This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements.

Un an . . . . fr. 4. —
Six mois . . . » 2. —
Trois mois . . » 1. —
Les frais de port en sus.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis franco au **Directeur du Bureau International à Berne**, au moyen d'un mandat sur la poste, ou a défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

II^e Volume. **N° 30.** ***Berne, 25 Juin 1874.***

SOMMAIRE.

I. La législation télégraphique (21e article). Législation spéciale de la Serbie, suivie du système des pensions applicable au personnel télégraphique de ce pays. — II. Les dépêches urgentes en Belgique et dans les Pays-Bas. — III. Etude critique des nouveaux systèmes de transmission simultanée en sens opposé, par M. le Dr. Ed. Zetzsche (2e et dernier article) (texte original allemand avec traduction française). — IV. De la détérioration et de la préservation des bois pour les poteaux télégraphiques (traduit de l'anglais). — V. Bibliographie. Publication italienne. — VI. Nouvelles.

La législation télégraphique.

I^re Partie.

Législation spéciale des différents Etats.

(Suite).

XIII. Serbie [1]).

Le droit d'établir et d'exploiter les lignes télégraphiques dans la principauté de Serbie appartient exclusivement à l'Etat.

La télégraphie est en union intime avec la régale des postes.

Les deux institutions relèvent, sous une direction commune, du Ministère de l'Intérieur.

Le Ministère de l'Intérieur est chargé de la surveillance supérieure de toute l'Administration des télégraphes. Il est autorisé à faire les réglements nécessaires pour le service et l'exploitation des télégraphes.

[1]) L'exposé suivant du régime législatif de la Serbie nous a été fourni directement par l'Administration des télégraphes de ce pays.

La loi du 16 Février 1867 érige le service télégraphique en service public; elle assimile les télégraphistes aux autres employés de l'Etat et charge le Gouvernement de la nomination du personnel.

C'est le Gouvernement qui négocie les conventions télégraphiques avec l'étranger, désigne les délégués à cet effet, leur donne les instructions nécessaires et échange les ratifications après l'approbation par l'Assemblée nationale.

Par un arrêté de l'Administration du 19 Juin 1872, les dispositions de la Convention télégraphique internationale de Paris révisée à Rome ont été étendues au service télégraphique de la Principauté de Serbie.

Toutefois, dans le service intérieur ont éte réservées quelques règles spéciales empruntées pour la plupart aux conventions antérieures ou combinées par l'Administration en vue des besoins spéciaux du pays. Voici les principales de ces dispositions.

Le Ministre de l'Intérieur désigne, parmi les langues usitées sur le territoire serbe, celles qu'il considère comme propres à la correspondance télégraphique privée. Actuellement, sont admises les langues suivantes: serbe et tous les idiomes slaves, français, allemand, italien et anglais. Les dépêches d'Etat peuvent être rédigées en toute espèce de langue.

L'exactitude du service télégraphique et le secret des correspondances télégraphiques sont assurés par la loi; mais le contrôle de l'Administration sur les dépêches au point de vue de leur contenu est légal dans la Principauté.

Les bureaux ont le droit de refuser les dépêches d'un caractère illégal ou immoral et qui constitueraient d'une manière quelconque l'offense et la diffamation envers des autorités publiques ou des particuliers.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

Pour les dépêches avec réponse affranchie, les dispositions de l'article 23 de la Convention de Paris de 1865 sont restées en vigueur dans le service intérieur.

L'expéditeur de toute dépêche a la faculté de la recommander.

Le bureau destinataire doit transmettre par la voie télégraphique à l'expéditeur la reproduction intégrale de la copie du télégramme recommandé qui a été envoyée au destinataire en lui indiquant l'heure précise de la remise et la personne entre les mains de laquelle cette remise a eu lieu.

Est considérée comme dépêche simple celle qui contient 20 mots en dehors de l'adresse qui est gratuite jusqu'à 5 mots; l'excédant entre dans le texte et doit être taxé.

La taxe d'un télégamme simple est fixée à 5 piastres (1 franc). Cette taxe s'accroît de moitié (deux piastres et demie) par chaque série de 10 mots au-dessus de 20.

La taxe de la recommandation est égale à celle du télégramme.

La taxe de copie des dépêches adressées à plusieurs destinataires dans une même localité est fixée à deux piastres et demie (50 centimes).

L'Administration est tenue d'accorder le remboursement de la taxe pour toute dépêche dénaturée, notablement retardée ou n'étant pas arrivée à destination par le fait du service; mais elle n'assume aucune autre responsabilité à raison de la transmission de la correspondance privée par la voie télégraphique.

On applique aux dommages causés aux communications télégraphiques les peines prévues par les articles 304, 305 et 306 du Code pénal.

Les articles 304 et 305 punissent le fait volontaire, l'article 306 le fait involontaire.

L'article 304 est applicable aux actes par lesquels on empêche ou interrompt l'usage des télégraphes, tels que la destruction et la dégradation des fils, poteaux et appareils et aux entraves mises au service des employés télégraphistes. Tous les actes de ce genre sont punis d'un emprisonnement de 3 mois à 3 ans.

Si par suite de la perturbation apportée dans l'usage des télégraphes une personne a été gravement blessée ou s'il est résulté une perte de vie, la peine, en vertu de l'article 305, est la réclusion de 3 à 20 ans.

L'article 306 punit ceux qui, par défaut de précaution, par des actes d'imprudence ou d'ignorance auront détruit ou dégradé les fils, poteaux et appareils télégraphiques. La peine est l'emprisonnement de 6 mois au plus, et s'il est résulté une perte de vie, de 2 mois à 2 ans.

Le même article est applicable aux télégraphistes et autres agents du service des télégraphes qui par négligence auront empêché la correspondance sur une ligne télégraphique. Le coupable sera de plus interdit de toute fonction ou emploi public.

La correspondance télégraphique est considérée par la loi au même point de vue que la correspondance postale; elle est protégée par les mêmes dispositions légales que les autres écrits.

(A suivre.)

Nous joignons à ce résumé des dispositions législatives applicables en Serbie les renseignements relatifs aux conditions des pensions pour le personnel télégraphique de ce pays, en nous référant à l'étude spéciale que nous avons faite de cette question dans le Journal télégraphique (vol. I, N^os^ 24 et 25 et vol. II, N^os^ 1 à 9).

La loi concernant la télégraphie dans la Principauté de Serbie ayant assimilé les télégraphistes aux autres employés de l'Etat, la règlementation générale en matière de pensions civiles a été appliquée au service des pensions du personnel télégraphiste.

Aux termes de la loi générale du 15 Février 1864, le droit à la pension est acquis par ancienneté à soixante ans d'âge et après quarante ans accomplis de service.

La même loi ouvre un bien plus large accès aux retraites anticipées; elle n'exige que dix années de service au lieu de quarante pour les fonctionnaires de l'Etat qui ont loyalement et honnêtement servi, mais à qui leur état de santé ne permet pas de continuer leurs fonctions.

L'évaluation de la quotité du chiffre de la retraite est opérée en Serbie sur les bases suivantes:

Une durée des services effectifs de dix années suffit pour obtenir 40 pour cent du traitement et le taux de la pension s'accroît, pour chaque année de service au-dessus de 10 années, de 2 pour cent.

Après quarante ans de service, le pensionnaire reçoit la totalité de ses appointements.

Lorsque l'employé est devenu infirme ou incapable de servir par suite de maladie ou lorsqu'il est mis en non-activité en vertu d'une disposition du Gouvernement avant les dix années de service accomplies, il reçoit une pension ou, une fois pour toutes, une indemnité. Si c'est une pension qui lui est attribuée, elle ne peut pas excéder 30 pour cent du traitement; si c'est une indemnité, elle peut s'élever jusqu'à une année de trai-

tement. La pension ou l'indemnité est évaluée pour chaque cas particulier d'après les circonstances spéciales de l'espèce.

Le droit à la pension se perd pour les employés de l'Etat par la mort, l'expatriation ainsi que par la condamnation à la perte des droits civils ou à une peine pour crime ou délit de droit commun.

Il est institué par le Gouvernement des caisses de pensions au profit des veuves et des orphelins des fonctionnaires ou employés de l'Etat.

Ces caisses sont alimentées au moyen de retenues de 4 pour cent faites sur les traitements et suppléments de traitement.

Les veuves et les enfants légitimes reçoivent, en cas de mort du mari ou père, des secours et une pension.

Ces secours consistent, d'abord, en une allocation attribuée à la famille pour le décès et qui est égale à un mois de traitement.

En outre, les veuves et les orphelins ont droit à une pension annuelle égale au cinquième du traitement.

Si, au moment de sa mort, le mari ou père comptait plus de dix années de service, la pension des veuves et des orphelins augmente de 1 pour cent par chaque année au-dessus de dix.

Les droits à la pension se perdent pour les veuves si elles viennent à se remarier.

Les orphelins (fils) reçoivent la pension jusqu'à leur majorité et les orphelines jusqu'à leur mariage.

Toutefois, ces dernières peuvent recevoir, sur leur demande et avec l'approbation des autorités compétentes, une fois pour toutes, une indemnité en faveur du mariage qui peut s'élever jusqu'à trois années de pension.

Les dépêches urgentes en Belgique et dans les Pays-Bas [1]).

Le Journal télégraphique du 25 Janvier dernier, N° 25, a publié une statistique des télégrammes urgents dans le Royaume des Pays-Bas, où cette catégorie de dépêches est introduite depuis le 1er Juillet 1872.

Il semble intéressant de faire suivre cette statistique de renseignements analogues concernant la Belgique où l'urgence est admise depuis 1856.

Au préalable, il convient de faire remarquer que la taxe du télégramme urgent est de un franc en Belgique, tandis qu'elle est de un florin (fr. 2. 14) en Hollande, soit plus du double. Les taxes des télégrammes simples dans les deux pays sont respectivement de 50 et de 64 centimes.

La statistique ci-dessous commence à la date du 1er Juillet 1872, époque à laquelle les Pays-Bas introduisent l'urgence; elle se prolonge jusqu'à la fin de 1873. Celle qui a été fournie par M. Linckens au Journal télégraphique s'arrête au 31 Mai de la même année.

MOIS.	TOTAL DES TÉLÉGRAMMES INTERNES.	TÉLÉGRAMMES URGENTS.	PROPORTION SUR °°/₀₀.
Juillet 1872 . .	144,960	3,275	22,6
Août » . . .	156,091	3,052	19,5
Septembre » . . .	155,298	2,687	17,3
Octobre » . . .	152,743	2,641	17,3
Novembre » . . .	134,964	2,722	20,2
Décembre » . . .	132,485	2,971	22,4
Janvier 1873 . .	132,407	3,115	23,5
Février » . . .	128,874	3,201	24,9
Mars » . . .	136,529	3,327	24,4
Avril » . . .	133,483	3,222	24,1
Mai » . . .	138,346	3,963	28,7
Juin » . . .	135,436	3,225	23,8
Juillet » . . .	152,438	3,301	21,7
Août » . . .	169,799	3,249	19,1
Septembre » . . .	165,968	3,715	22,4
Octobre » . . .	163,095	3,928	24,1
Novembre » . . .	144,974	4,058	26,5
Décembre » . . .	138,468	3,496	25,2

Il ressort de l'exposé de M. Linckens que, depuis le mois de Novembre 1872, le nombre de dépêches urgentes s'est élevé à un chiffre qui a été constant jusqu'à la fin de Mai 1873; de là une moyenne de 500 télégrammes urgents par mois, soit 6,000 pour une année. Le produit de ces 6,000 télégrammes par la différence entre la recette moyenne du télégramme urgent (fl. 1. 11 = fr. 2. 35) et la recette moyenne du télégramme ordinaire (32 cents = fr. 0,68) soit 79 cents ou fr. 1. 67, donne le bénéfice obtenu par l'application de l'urgence, soit 10,000 francs.

En Belgique, les 41,800 télégrammes urgents transmis pendant l'année 1873, ont produit un bénéfice net de 26,250 francs.

Le développement rapide du mouvement des télégrammes urgents en Hollande, dès les premiers mois de l'introduction de la mesure, montre que les expéditeurs qui en font usage (affaires de commerce et de bourse), ayant déjà une longue expérience de la télégraphie, n'ont pas tardé à apprécier l'utilité de cette mesure.

[1]) Cette étude comparative nous été fournie par l'Administration belge.

Le nombre des télégrammes urgents en Belgique est sept fois plus élevé que dans les Pays-Bas. Le rapport n'est pas le même si l'on tient compte de leur proportion dans le nombre total de correspondances. Ainsi, pour les sept derniers mois dont M. Linckens fait la statistique, il y a une moyenne de 5 télégrammes urgents sur 1000 télégrammes internes. Pour la Belgique, cette moyenne a été d'environ 25 pour mille, ce qui ne donne plus que le quintuple, rapport encore très-élevé mais s'expliquant par les circonstances suivantes.

En Hollande, comme il a été dit plus haut, la taxe du télégramme urgent dépasse le triple du prix du télégramme simple et le double du télégramme urgent en Belgique.

Il en résulte que, dans le premier pays, l'urgence ne s'applique, en général, qu'à des correspondances de bourse ou de commerce, tandis qu'en Belgique elle est adoptée dans une certaine mesure pour des relations purement privées.

On peut en juger par le relevé des dépêches urgentes émises, d'une part, par les bureaux d'Amsterdam et de Rotterdam et, en Belgique, par les bureaux de Bruxelles et d'Anvers.

Sur les 2,971 télégrammes urgents belges du mois de Décembre 1872, les bureaux de Bruxelles et d'Anvers en ont expédié respectivement 1,421 et 638 ou 48 % et 21 1/2 %.

Sur les 563 télégrammes urgents hollandais du même mois, les bureaux d'Amsterdam et de Rotterdam en ont eu respectivement 333 et 194 ou 59 % et 34 1/2 %. Ainsi, les autres centres d'affaires et *les bureaux secondaires* en ont transmis respectivement 30 1/2 % en Belgique et 6 1/2 % dans les Pays-Bas.

Il y a là un premier indice de la prédominance des affaires, relativement plus grande dans les télégrammes urgents des Pays-Bas.

En classant les dépêches urgentes selon leur objet, on trouve que sur 100 de ces dépêches il y en a, en Belgique, 65 traitant d'affaires de commerce et de bourse; les 35 autres concernent des affaires privées. En Hollande, sur 100 dépêches urgentes, il y en a 93 de commerce et de bourse et 1 pour la navigation; il n'y en a que 6 qui se rapportent à des affaires privées.

Avec un nombre sept fois plus élevé de dépêches urgentes, la Belgique n'obtient que 2 1/2 fois le bénéfice de la Hollande, ce qui résulte naturellement de la grande différence de la surtaxe exigée.

Voici comment se répartissent les dépêches urgentes d'après les heures de la journée auxquelles elles ont été déposées aux guichets. Moyenne proportionnelle %.

DÉPÊCHES DÉPOSÉES.	BELGIQUE.		PAYS-BAS.	
Avant 10 heures du matin.	2 1/2		2	
De 10 à 11 heures du »	4		2	
» 11 à 12 heures du »	5		2 1/2	
» 12 à 1 » » soir.	25		4	
» 1 à 2 » » »	35 1/2		9 1/2	
» 2 à 3 » » »	12	100	14 1/2	100
» 3 à 4 » » »	8 1/2		50 1/2	
» 4 à 5 » » »	2		10	
» 5 à 6 » » »	—		1	
» 6 à 7 » » »	1 1/2		1	
» 7 à 8 » » »	—		1	
Après 8 heures du soir.	4		2	

La grande affluence a lieu entre 1 h. et 2 h. en Belgique et entre 3 et 4 h. du soir en Hollande. Cela provient de ce que les bourses de Bruxelles et d'Anvers, d'une part, celles d'Amsterdam et de Rotterdam, d'autre part, ont respectivement à ces heures leur maximum d'activité.

Zur Kritik der neuen Gegensprecher,

von Dr. Eduard Zetzsche.

III. Der Gegensprecher von Preece.

In einer Reihe von Artikeln über das Gegensprechen, welche William Henry Preece in Southampton in dem ersten Bande des Telegraphic Journal veröffentlicht hat, beschreibt derselbe (in Nr. XVI, S. 277 ff.) auch eine von ihm 1855 erfundene (Nr. IV, S. 60)

Etude critique des nouveaux systèmes de transmission simultanée en sens opposé,

par M. le Dr. Ed. Zetzsche.

III. Appareil de transmission en sens opposé de Preece.

Dans une série d'articles sur la transmission en sens opposé, publiés dans le 1er volume du *Telegraphic Journal*, M. William Henri Preece a, à son tour, fait connaître (N° XVI, p. 277 et suiv.) une méthode imaginée par lui en 1855 (N° IV, p. 60) et dont il a fait un essai

Methode, mit welcher 1856 zwischen Southampton und Cowes [1]) ein Versuch angestellt wurde, jedoch ohne günstigen Erfolg. Diess war einer von den Gründen, durch welche Preece bestimmt wurde, über seine Methode Nichts zu veröffentlichen. Erst im November 1872 nahm er die Versuche mit seinem Gegensprecher wieder auf (Nr. IV, S. 60), zunächst auf der Linie London-Rugby und bald darauf zwischen Southampton (nicht London, wie fälschlich berichtet worden ist) und Penzance in Cornwall. Dann folgten auch noch Versuche auf zwei längern Linien, nämlich London-Birmingham und London-Liverpool. Preece fand sich durch diese Versuche befriedigt.

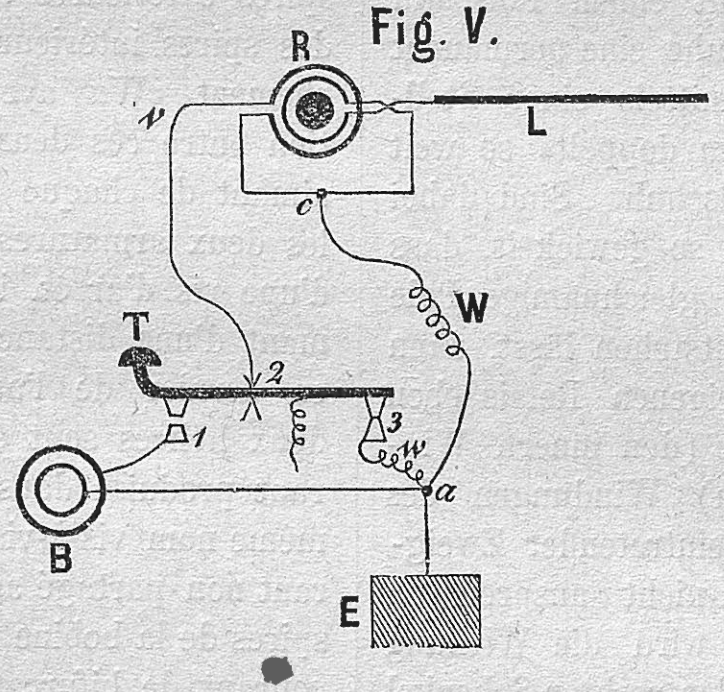
Das Charakteristische der von W. H. Preece vorgeschlagenen Methode des Gegensprechens (the leakage principle) liegt darin, dass nicht zwei Zweigströme sich in ihrer Wirkung auf das Relais der eigenen Station ausgleichen, sondern der unverzweigte Strom mit dem einen seiner Zweigströme. Die Einschaltung dazu zeigt Fig. V, zwar nicht so wie sie von Preece angegeben wird, sondern in der Form, in welcher sie sich am bequemsten mit den in den übrigen Figuren von mir skizzirten Einschaltungen vergleichen lässt. Wäre nun in Fig. V das Relais R ein gewöhnliches mit doppelter Umwickelung des Kerns und mit gleicher Anzahl der Windungen in beiden Umwickelungen, so würde, wenn zunächst die Zweigleitung *c*W*a* nicht vorhanden wäre, jeder Strom, welcher entweder beim Niederdrücken des Tasters T von der Batterie B in die Leitung L gesendet wird, oder aus letzterer über den Ruhecontact 3 des Tasters zur Erde E geht, beide Windungen des Relais in gleicher Stärke, aber in entgegengesetzter Richtung durchlaufen, also auch den Relaiskern nicht magnetisch machen und den Relaisanker nicht anziehen lassen. Wird dagegen die Ableitung *c*W*a* hinzugefügt, und ist deren Widerstand eben so gross als der Widerstand in dem jenseits *c* gelegenen Theile der Linie L, so wird der von der Batterie B beim Niederdrücken des zugehörigen Tasters T abgesendete Strom unverzweigt durch die äussern Windungen des eigenen Relais R gehen, während von *c* aus durch die inneren Windungen nur ein dem un-

[1]) Nach Nr. XVI S. 277; nach Nr. IV S. 60 dagegen auf einer kurzen Linie zwischen Liverpool und Manchester.

en 1856 entre Southampton et Cowes [1]), mais sans obtenir un résultat favorable. Cet insuccès a été une des causes qui l'ont engagé à ne rien publier alors sur sa méthode. Ce n'est qu'au mois de Novembre 1872 qu'il reprit les essais de son appareil de transmission en sens opposé (N° IV, p. 60), d'abord sur la ligne de Londres à Rugby, puis bientôt après entre Southampton (et non Londres, comme on l'a dit par erreur) et Penzance, en Cornouailles. Ceux-ci furent suivis d'autres sur deux lignes plus longues, celles de Londres à Birmingham et de Londres à Liverpool. Les résultats satisfirent l'inventeur.

Ce qui caractérise la méthode de transmission en sens opposé (the leakage principle) proposée par M. Preece, c'est que les effets produits sur le relais de la station de départ ne se compensent pas par deux courants de bifurcation, mais par le courant entier dans un sens et par une bifurcation du courant entier venant de l'autre sens. La figure V ne représente pas l'intercalation de cette méthode telle que M. Preece l'a indiquée, mais sous la forme qui permet le plus aisément de la comparer avec les intercalations que j'ai figurées dans les autres dessins. Si le relais R de la figure V avait la forme ordinaire, avec double enroulement autour du noyau de l'électro-aimant et avec le même nombre de spires dans chaque enroulement, et si la ligne de bifurcation *c*W*a* n'existait pas, chaque courant envoyé par la pile B dans la ligne L, lorsque le manipulateur T est abaissé, ou sortant de cette ligne pour aller à la terre E en passant par le contact de repos 3 du manipulateur, parcourrait les deux enroulements du relais avec une force égale, mais dans une direction opposée et n'aimanterait pas, par conséquent, l'électro-aimant du relais qui ne pourrait dès-lors attirer son armature. Si, au contraire, l'on ajoute la ligne de dérivation *c*W*a*, en lui donnant une résistance égale à celle de la partie de la ligne L placée au-delà du point *c*, le courant envoyé par la pile B, quand le manipulateur T est abaissé, traversera sans se partager les

Fig. V.



[1]) D'après le N° XVI, p. 277. Par contre, d'après le N° IV, p. 60 du même Journal, l'essai aurait eu lieu sur une courte ligne entre Liverpool et Manchester.

verzweigten Strom entgegen wirkender Zweigstrom in die Linie L eintritt, dessen Stärke bloss halb so gross ist, als die des unverzweigten Stroms; auf der Empfangsstation dagegen wird sich der aus L ankommende Zweigstrom bei *c* nochmals und zwar im umgekehrten Verhältnisse zu den Widerständen auf den Wegen *cva* und *cWa* verzweigen, und es wird dabei der durch *cva* gehende Zweig dem unverzweigten Strome entgegenwirken. Es kommt daher darauf an, die Wirkung zugleich des durch die äusseren Windungen gehenden unverzweigten Stroms (auf der eigenen Station) und des durch eben diese Windungen gehenden Zweigstroms (auf der fremden Station) möglichst zu schwächen, damit das Relais der eigenen Station schweigt, das der fremden anspricht. Zu diesem Behufe wendet nun Preece nicht ein Relais mit doppelter Umwickelung an, sondern er überträgt dem einen (z. B. dem linken) Relaisschenkel die Rolle der äussern, dem andern (dem rechten) Schenkel die der innern Windungen, indem er die Abzweigung *cWa* an den Verbindungsdraht der beiden Schenkel legt; er versieht dann den Kern jedes Schenkels mit einem Polschuh und legt zwischen die beiden Polschuhe eine permanent magnetische Zunge, entfernt aber mittels einer Stellschraube den linken Polschuh »etwa doppelt« so weit von der Zunge als den rechten Polschuh. Sind dabei die Windungen der beiden Schenkel so gewickelt, dass derselbe Strom in beiden Schuhen gleichnamige Pole der polarisirten Zunge gegenüber entstehen lässt, dann wird der unverzweigte Strom im eigenen Relais eben so stark wirken, wie sein durch die (den innern Windungen in Fig. 5 entsprechenden) Windungen des rechten Schenkels in die Leitung L eintretender Zweigstrom, also wird das eigene Relais nicht ansprechen; auf der fremden Station dagegen wird die Wirkung des aus der Linie L kommenden, den rechten Schenkel umkreisenden, sich erst bei *c* wieder verzweigenden Zweigstroms durch dessen noch durch die Windungen des linken Schenkels gehenden Zweig wegen der grössern Entfernung des linken Polschuhs jetzt nur halb so stark geschwächt, und es kann desshalb das fremde Relais ansprechen.

Wenn aber die Tasterhebel beider Stationen zugleich auf dem Arbeitscontacte liegen, so soll (wie Preece verlangt) der Strom jeder Station in dem rechten Schen-

enroulements extérieurs du relais R, tandis qu'à partir du point *c* les spires intérieures et la ligne L ne seront plus parcourues que par un courant de bifurcation ayant seulement la moitié de la force du courant non partagé dont il contrarie l'effet. Dans la station d'arrivée, par contre, le courant de bifurcation venant de la ligne L se divisera encore une seconde fois au point *c*, dans la proportion inverse des résistances placées sur les voies *cva* et *cWa*, et la partie passant par *cva* contrariera le courant non partagé. Par conséquent, pour permettre la transmission en sens contraires il s'agit d'affaiblir autant que possible l'effet du courant non partagé passant par les spires extérieures (à la station de départ) en même temps que celui du courant de bifurcation qui traverse ces mêmes spires (à la station d'arrivée), afin que le relais de la première de ces stations soit réduit au silence et que celui de la seconde rende les signaux. Pour arriver à ce résultat, M. Preece ne fait pas usage d'un relais à double enroulement, mais il transporte sur une des bobines du relais (par exemple sur la bobine gauche) les fonctions des spires extérieures et sur l'autre (la bobine droite) celles des spires intérieures, en raccordant la ligne d'embranchement *cWa* avec le fil qui établit la communication entre ces deux bobines. Il munit, ensuite, l'électro-aimant de chaque bobine d'une armature et place entre les deux armatures un aimant constant, mais, au moyen d'une vis d'arrêt, il éloigne l'armature gauche de cet aimant d'une distance environ double de celle qui sépare ce dernier de l'armature droite. Si les spires des deux hélices sont enroulées de façon que le même courant produise dans les deux armatures des pôles de même nom vis-à-vis de l'aimant constant, alors le courant non partagé agira dans le relais de départ par les spires de la bobine gauche avec la même intensité que le courant de bifurcation qui entre dans la ligne L par les spires de la bobine droite (correspondant aux spires intérieures, dans la figure V) et, par conséquent, le relais de la station de départ ne fonctionnera pas. Dans la station correspondante, au contraire, l'action du courant qui vient de la ligne L sera complète dans la bobine droite, tandis que dans la bobine gauche elle sera considérablement réduite, en premier lieu, par suite de la nouvelle bifurcation qui se produit au point *c* et en second lieu par le fait que le reste de courant qui parcourt encore la bobine gauche se trouve lui-même affaibli de moitié à cause de la plus grande distance entre l'aimant et l'armature gauche. Le relais de la station d'arrivée pourra par conséquent produire les signaux.

Enfin, dans le cas où les leviers des manipulateurs des deux stations reposent en même temps sur le contact d'émission, le courant qui circule dans la bobine

kel (den innern Windungen in Fig. 5) durch den von der andern Station kommenden und denselben Schenkel umkreisenden Zweigstrom »geschwächt werden« und der nun »überwiegende« Strom in dem andern Schenkel das Relais ansprechen lassen, damit schon begonnene Zeichen nicht unterbrochen, sondern mit der nämlichen Kraft fortgesetzt würden, mögen beide Stationen zugleich oder nur eine allein telegraphiren.

Das letztere setzt voraus, dass beide Batterien B mit *gleichnamigen* Polen zur Erde geführt werden, und wird um so eher gelingen, je merklicher die Stärke des von *c* aus durch die äusseren Relais-Windungen (den linken Schenkel) über *v*, 2, 1 und B nach *a* und E gehenden Zweigs des aus der Leitung L von der fremden Station kommenden Zweigstromes hinter der Stärke des eben erwähnten, noch nicht weiter verzweigten Zweigstroms (in dem rechten Schenkel) zurückbleibt, d. h. je grösser der Widerstand in dem Wege *c v* 2 1 B *a* gegen den Widerstand in *c*W*a* ist. Dann würde aber in dem einen Falle, nämlich wenn die fremde Station allein spricht, der fremde Strom in dem rechten Schenkel, in dem andern Falle dagegen, nämlich wenn beide Stationen zugleich sprechen, der jenem entgegengesetzt gerichtete eigene Strom in dem linken Schenkel die Relaiszunge an den Arbeitscontact der Localbatterie legen müssen, und desshalb gerade war ein polarisirtes Relais und die schon erwähnte Windungsrichtung anzuwenden. Preece deutet die eben erwähnte Bedingung für die Widerstände zwischen *c* und *a* dadurch an, dass er am Schlusse hinzufügt: Die angenommene Gleichheit der Widerstände in W und L sei nicht wesentlich; je kleiner W genommen werde, desto grösser würden die Unterschiede in den Wirkungen der Ströme in den beiden Schenkeln; W müsse grösser als Null, doch noch nicht unendlich gross sein; dagegen dürfe der Widerstand zwischen *v* und *a* nicht zu klein [1]) sein; der günstigste Erfolg lasse sich erzielen, wenn die drei Widerstände in L, in W und in *c v a* gleich gross seien.

Bei Gleichheit dieser drei Widerstände besitzt aber der von *c* aus in die Leitung L eintretende Zweigstrom nur zwei Fünftel von der Stärke des von der Batterie gelieferten, noch unverzweigten Stroms; in beiden Stationen muss die Stellung der Polschuhe so gewählt werden, dass sich dieser Zweigstrom mit dem

[1]) Zu diesem Behufe scheint nach der von Preece gegebenen Einschaltungsskizze auch zwischen 3 und a noch ein Widerstand w eingefügt werden zu sollen.

droite (l'enroulement intérieur, dans la figure 5) doit (comme le demande M. Preece) *être affaibli* par le courant de bifurcation qui arrive de l'autre station et circule autour de la même hélice; le courant parcourant la bobine gauche devient *prédominant* et agira sur le relais de manière à lui faire produire des signaux, de telle sorte que les signaux commencés ne soient pas interrompus, mais se continuent avec la même intensité, soit que les deux stations télégraphient en même temps ou seulement l'une d'elles.

Cette disposition suppose les deux piles B mises en communication avec la terre par des pôles de même nom et elle réussira d'autant mieux que l'intensité de la partie du courant de bifurcation venant de la station correspondante par L, laquelle passe par les spires extérieures (la bobine gauche) en allant de *c* par *v*21 et B à *a* et E, sera moindre que celle du courant de bifurcation (circulant dans la bobine droite) qui vient d'être mentionné et qui ne se trouve pas encore partagée; en d'autres termes plus la résistance de la voie *cv*21B*a* sera forte par rapport à la résistance de la voie *c*W*a*, plus il y aura de chances de réussite. Lors donc que la station correspondante donne seule des signaux, c'est le courant de cette station qui circule dans la bobine droite, et dans le cas, au contraire, où les deux stations transmettent en même temps, c'est le courant de la station même, opposé au premier et circulant dans la bobine gauche, qui doit amener le levier de l'armature du relais sur le contact de travail de la pile locale. C'est précisément pour cette raison que l'on a dû faire usage d'un relais polarisé et disposer les spires de la manière sus-indiquée. M. Preece mentionne la condition dont nous avons déjà parlé pour les résistances entre *c* et *a*, en terminant sa description par l'observation suivante. L'égalité supposée des résistances dans les circuits W et L n'est pas d'une importance essentielle; plus W sera petit, plus sera grande la différence des effets des courants dans les deux bobines; W doit être plus grand que zéro, mais cependant pas infiniment grand; par contre, la résistance intercalée entre *v* et *a* ne doit pas être trop petite [1]); le meilleur résultat s'obtient quand les trois résistances de L, de W et de *cva* sont égales.

Mais, si ces trois résistances sont égales, le courant de bifurcation qui entre du point *c* dans la ligne L n'aura plus que les $^2/_5$ de l'intensité du courant non encore partagé, émis par la pile; dans les 2 stations, les armatures du relais doivent être disposées de façon que ce courant de bifurcation compense le courant non

[1]) Il paraît, d'après le mode d'intercalation indiqué par M. Preece, qu'il faudrait à cet effet intercaler encore une résistance W entre 3 et *a*.

unverzweigten Strome ausgleicht; auf der empfangenden Station geht jener in die (vollkommen isolirte) Linie L eingetretene Zweigstrom zwar ganz durch den rechten Schenkel, verzweigt sich aber dann bei *c* wieder in zwei gleich starke, auf die Zunge entgegensetzt wirkende Zweige; daher kommen jene zwei Fünftel des ursprünglichen Batteriestroms nicht einmal ganz im empfangenden Relais zur Wirkung. Während der Taster der empfangenden Station schwebt, geht in dieser zwar der (ganze) ankommende Zweig bloss durch die innern Windungen, seine Stärke beläuft sich indessen jetzt nur auf ein Drittel des jetzigen und auf drei Zehntel des frühern Gesammtstroms. In diesen beiden Tasterstellungen ist also bei dieser Einschaltung und Anordnung der Widerstände die Ausnutzung der Batterien eine unvollkommenere als bei anderen Gegensprechern z. B. bei dem von Siemens-Halske und Frischen. Noch unvortheilhafter aber gestaltet es sich, wenn etwa (worüber sich Preece nicht klar ausspricht) dem zwischen *v* und *a* einzuschaltenden Widerstande sein Platz zwischen der Tasteraxe 2 und *v* angewiesen wird, weil dann die Stärke des Gesammtstroms durch diesen Widerstand noch weiter herabgedrückt wird. An Stelle dessen würde es dann wohl zweckmässiger gewesen sein, wenn Preece den zwischen *a* und dem Ruhecontacte 3 des Tasters T angedeuteten Widerstand *w* unendlich gross genommen, d. h. die leitende Verbindung zwischen 3 und *a* ganz weggelassen hätte; dann ginge während des Ruhens und Schwebens des Tasterhebels der empfangenden Station der wirksame Zweigstrom nur durch den rechten Schenkel, und beim gleichzeitigen Arbeiten beider Taster würde bei gleich starken Batterien auf beiden Stationen und vollkommner Isolation der Leitung L zwar ein Strom von doppelter Stärke allein durch den weiter entfernten linken Polschuh auf die Relaiszunge wirken. [1])

Preece bezeichnet es als einen Vorzug seiner Methode, dass bei ihr jede in der Telegraphenleitung L auftretende (zufällige) Aenderung des Widerstandes zugleich mit der Stärke des Zweigstroms in dieser Leitung nicht blos dessen Wirkung in dem rechten Schenkel des Relais, sondern auch, und zwar in demselben Sinne, in dem linken Schenkel (freilich in niedrigerem Grade) schwächt oder verstärkt, und dass desshalb sein Gegensprecher weniger von der Veränderlich-

[1]) Bei Weglassung des Verbindungsdrahtes zwischen 3 und *a* könnte man die Batterien beider Stationen auch mit *entgegengesetzten* Polen zur Erde führen und dann auch ein gewöhnliches Relais anstatt eines polarisirten benutzen; bei W = L würde dabei freilich die wirksame Stromstärke beim Uebergange von einer Tasterstellung zur andern sich merklich ändern.

partagé. Dans la station d'arrivée, ce courant de bifurcation, après être entré dans la ligne L (parfaitement isolée) passe, il est vrai, tout entier par la bobine droite du relais, mais il se partage ensuite au point *c* en deux parties également fortes qui se contrarient l'une l'autre, et, en conséquence, les $^2/_5$ de courant primitif de la pile ne peuvent produire tout leur effet dans le relais récepteur. Pendant le moment de suspension du manipulateur à la station de réception, la partie du courant venant de la station correspondante passe, il est vrai (tout entier), par les spires intérieures, mais son intensité ne s'élève plus qu'au tiers du courant total émis actuellement et aux $^3/_{10}$ du courant total qui agissait précédemment. Par suite de ce mode d'intercalation et de cette disposition des résistances, l'utilisation des piles, dans ces deux positions des manipulateurs, est plus incomplète qu'avec les autres appareils de transmission en sens opposé, par exemple celui de Siemens-Halske et Frischen. Cet inconvénient s'accroît encore, quand (M. Preece ne s'explique pas clairement à ce sujet) la résistance à intercaler entre *v* et *a* est placée entre l'axe du manipulateur 2 et *v*, parce que cette résistance vient encore affaiblir davantage la force du courant total. Au lieu d'adopter cette disposition, M. Preece aurait dû plutôt faire infiniment grande la résistance *w* entre *a* et le contact de repos 3 du manipulateur T, en d'autres termes, il aurait dû supprimer entièrement la communication entre 3 et *a;* dans ce cas, le courant de bifurcation qui doit agir ne passerait que par la bobine droite, pendant le repos et la suspension du levier du manipulateur de la station d'arrivée, mais quand les deux manipulateurs des deux stations fonctionnent simultanément, en supposant aux piles des deux stations des forces égales et la ligne L complètement isolée, un courant d'une intensité double, il est vrai, agirait sur le levier du relais, mais par l'intermédiaire d'une armature plus éloignée. [1])

M. Preece signale comme un avantage de sa méthode que toute variation de la résistance se produisant (par hasard) dans la ligne télégraphique L, affaiblit ou augmente, en même temps que la force du courant de bifurcation circulant dans cette ligne, non seulement l'effet de ce courant dans l'hélice droite du relais, mais aussi et dans le même sens, celui qu'il produit dans l'hélice gauche (à un moindre degré cependant), et que pour cela le fonctionnement de son système est moins affecté par

[1]) Si l'on supprime le fil de communication entre *a* et 3, l'on pourrait aussi relier à la terre les piles des deux stations par leurs pôles opposés et faire alors usage d'un relais ordinaire au lieu d'un relais polarisé. Avec W = L, la force efficace du courant se modifie très-sensiblement pendant le moment où le manipulateur passe d'une position à l'autre.

keit des durch die Witterungsverhältnisse beeinflussten Isolationszustandes der Leitung abhängig sei. Auf die Möglichkeit, jede solche Veränderlichkeit des Widerstandes und der Stromstärke in dem einen Zweigstromkreise durch eine gleichzeitig mit auftretende Veränderung der Stromstärke in dem unverzweigten Stromkreise wenigstens theilweise ausgleichen zu lassen, hat indess nicht Preece allein hingewiesen. Ich selbst habe diesen Gedanken zuerst in der Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins (Jahrg. XII, S. 29) und kurze Zeit später auf S. 141 meines Werkchens: »Die Copirtelegraphen etc.« bestimmt ausgesprochen, auch zwei Einschaltungen zu seiner Verwirklichung mit nicht polarisirten Relais und verschiedenen Windungszahlen in beiden Umwickelungen angegeben, welche rücksichtlich der Batterieausnutzung der Preece'schen Einschaltung vorzuziehen sind. Im Jahre 1863 ferner hatte F. Schaack eine schon auf S. 459 besprochene Einschaltung zur bessern Ausnutzung der Batterien beim Gegensprechen angegeben, bei welchem die Tasterhebel mit federnden Contacten ausgerüstet waren und während des Schwebens bloss eines Tasters der unverzweigte Strom sich mit dem stärkeren seiner Zweigströme ausgleichen sollte, während beim gleichzeitigen Arbeiten beider Taster überhaupt keine Zweigströme vorhanden sind. Dies letztere führte 1864 mich auf die durch Fig. 3, S. 460 wiedergegebene, ebenfalls schon erwähnte Skizze, in welcher der Batteriestrom ganz *unverzweigt* durch die Leitung L nach der andern Station gesendet werden sollte. Dabei hätten (vergl. Zetsche, Copirtelegr. etc., S. 142) die innern Windungen des Relais R doppelt so zahlreich sein müssen, als die äussern, und die Batterien beider Stationen wären mit entgegengesetzten Polen an den Arbeitscontact 1 ihrer Taster zu führen gewesen. Würde dann blos ein Taster niedergedrückt, so bliebe im eigenen Relais die Hälfte der magnetisirenden Kraft des Stromes wirksam und hätte in ihrer Wirkung durch eine Spannfeder am Relaishebel aufgehoben werden müssen: beim gleichzeitigen Arbeiten beider Taster dagegen würde sich die Stromstärke und die magnetisirende Kraft nahezu verdoppeln, so dass jetzt beide Relais ansprechen könnten; das Zerreissen der Zeichen in Folge der beim Schweben vorhandenen Unterbrechung der Leitung sollte entweder der dem Taster T beigegebene Hilfshebel *h* verhüten helfen (wobei jedoch der Abhebstift *i* isolirt sein musste), oder es sollte dazu ein besonderer Taster angewendet werden (vergl. Zetsche, Copirtelegr. etc., S. 144), in welchem Falle die Batterie bei ruhendem Tasterhebel kurz geschlossen war. Ich glaube auf die letzteren Ideen des theoretischen Interesses halber um so eher hinweisen zu dürfen, als ja Preece selbst her-

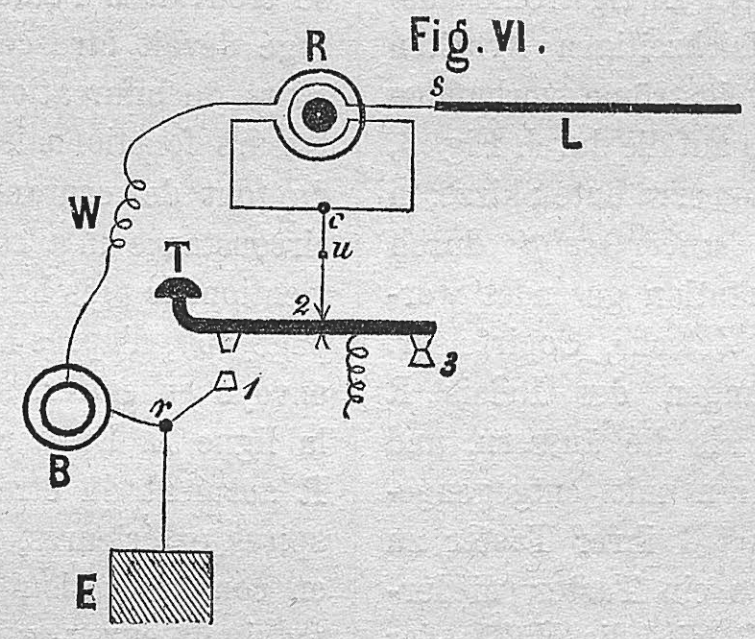
les variations survenant dans l'état d'isolation sous l'influence des changements atmosphériques. Mais M. Preece n'est pas le seul à avoir indiqué le moyen de compenser, au moins partiellement, chaque variation semblable de la résistance et de la force du courant dans l'un des circuits de bifurcation, par un changement simultané d'intensité du courant dans le circuit donnant passage au courant non divisé. J'ai exprimé moi-même cette idée, d'abord, dans le Journal de l'Union télégraphique austro-allemande (XII° année, p. 29) et peu de temps après, à la page 141 de mon petit ouvrage intitulé: «Les télégraphes autographiques, etc.» et j'ai proposé pour sa réalisation deux modes d'intercalation avec des relais non polarisés ayant des nombres de tours différents dans leurs deux enroulements, modes d'intercalation préférables à ceux de M. Preece pour l'utilisation des piles. En outre, M. Schaack avait proposé en 1863 le mode d'intercalation déjà mentionné à la page 459 pour une utilisation plus complète des piles dans la transmission en sens contraire. Dans ce système, les leviers des manipulateurs étaient munis de ressorts de contact et, quand un seul des manipulateurs se trouvait à l'état de suspension, le courant non partagé devait être compensé par le plus fort des courants de bifurcation, tandis que, si les deux manipulateurs fonctionnaient simultanément, il n'y avait point du tout de courant d'embranchement. Cette dernière circonstance m'a conduit, en 1864, à la disposition déjà mentionnée plus haut et déjà reproduite par la figure III, page 460, d'après laquelle le courant de la pile devait être envoyé en entier, sans bifurcation, à l'autre station par la ligne L. Dans ce cas, les spires intérieures du relais R auraient dû être une fois plus nombreuses que les spires extérieures, et les piles des deux stations mises en communication avec le contact de travail 1 de leurs manipulateurs par l'intermédiaire de leurs pôles de nom opposé. En abaissant alors un seul manipulateur, la moitié de la force magnétique du courant produirait encore son effet dans le relais, et cet effet devrait être contrebalancé par l'action d'un ressort fixé au levier du relais. Par contre, quand les deux manipulateurs fonctionnent simultanément, la force du courant et la force magnétique seraient presque doublées, de telle sorte que les deux relais pourraient alors émettre des signaux. Le fractionnement des signes provenant de l'interruption de la ligne pendant la suspension du manipulateur devait être empêché soit par le levier auxiliaire *h* adjoint au manipulateur T (à la condition toutefois que l'appendice *i* fût isolé) ou par l'emploi d'un manipulateur spécial. Dans ce dernier cas, la pile est fermée en court circuit, tant que le levier du manipulateur se trouve à l'état de repos. Je crois d'autant

vorhebt, dass er seine (übrigens auch von den meinigen einigermassen abweichende) Methode früher nicht bekannt gemacht hat, mir also jedenfalls die frühere Veröffentlichung der Idee bleibt, wenn auch an deren Ausführbarkeit, die ich durch Versuche nachzuweisen nicht in der Lage war, wegen des ungünstigen Erfolgs der älteren Versuche mit dem Gegensprecher von Preece Zweifel gehegt werden könnten.

IV. Der Gegensprecher von Winter.

In seinem Patent Nr. 761 vom 1. März 1873 schlägt George Kift Winter vor, die Batterien beim Gegensprechen so einzuschalten, dass sie von beiden Seiten her einen Ruhestrom in die Leitung L senden, dass aber diese beiden Ruheströme sich in ihrer Wirkung aufheben, so lange beide Taster ruhen: die Batterien sind also von gleicher Stärke zu nehmen und mit *gleichnamigen* Polen zur Erde E zu führen. Die Empfangsapparate werden dabei nach Fig. VI zwischen der Batterie B und der Linie L eingefügt. Der Arbeitscontact 1 des Tasters soll mit der Erde E, die Tasteraxe 2 bei *c* mit der Relaisumwickelung verbunden werden, jedoch so, dass der grössere Theil (0,9) der Windungen zwischen *c* und L liegt und nach der Skizze die innere Windung bildet, während der kleinere Theil (0,1) von *c* aus nach der Batterie B hin liegt und sich als äussere Umwickelung darstellt, hinter welcher aber nach B hin noch ein Widerstand W eingeschaltet wird, welcher etwa $^1/_9$ von dem Widerstand der Linie L ausmacht.

Fig. VI.



Wenn nun die Linie vollkommen isolirt wäre, so würden, während beide Taster ruhen, die Ströme beider Batterien beide Windungslagen der Relais unverzweigt und zwar in entgegengesetzter Richtung durchlaufen, sich also bei gleicher Stärke gegenseitig aufheben können. Wird dann der eine Taster niedergedrückt, so stellt er in dem Augenblicke, wo der Tasterhebel seinen Arbeitscontact 1 erreicht, für die eigene Batterie einen kurzen Schluss her in einem Stromkreise, in welchem der Widerstand W und bloss die äussern

plus pouvoir attirer l'attention sur ces dernières idées, dans l'intérêt de la théorie, que M. Preece ayant lui-même fait observer qu'il n'avait pas fait connaître plus tôt sa méthode (qui diffère, du reste, dans une certaine mesure, de celles que j'ai proposées), il me revient en tout cas le mérite de la première publication de cette idée, bien que la possibilité de son application que je n'ai pas été en mesure d'établir par des essais, puisse être mise en doute, par suite du résultat défavorable des anciens essais avec l'appareil de transmission en sens contraire de M. Preece.

IV. Appareil de transmission en sens opposé de M. Winter.

Dans son brevet, N° 761, du 1er Mars 1873, M. George Kift Winter propose d'intercaler les piles pour la transmission en sens opposé de façon à ce qu'elles émettent des deux côtés un courant de repos dans la ligne L, mais que ces deux courants annulent réciproquement leur effet aussi longtemps que les manipulateurs se trouvent à l'état de repos. Les piles, en conséquence, doivent être de forces égales et communiquer avec la terre E par les pôles du même nom. Les appareils de réception sont, à cet effet, placés, comme l'indique la figure VI, entre la pile B et la ligne L. Le contact de travail 1 du manipulateur doit être relié à la terre et l'axe du manipulateur 2 avec l'enroulement du relais au point *c*, sous réserve que la plus grande partie (0,9) des spires se trouve placée entre *c* et L et forme, suivant le dessin, l'enroulement intérieur, tandis que le reste (0,1) devrait être placé à partir de *c* dans la direction de la pile B et représenterait l'enroulement extérieur, au-delà duquel on intercalerait encore dans la direction de B une résistance W, ayant environ $^1/_9$ de la résistance de la ligne L.

Si la ligne était alors complètement isolée, les courants des deux piles parcourraient, pendant que les deux manipulateurs sont au repos, les deux enroulements du relais sans bifurcation et en sens contraire, et, étant de force égale, se compenseraient réciproquement. Si l'on abaisse ensuite l'un des manipulateurs, celui-ci, au moment où le contact sera établi au point 1, fermera sa propre pile en court circuit, au travers de la résistance W et des seules spires extérieures du relais. La force du courant dans ce court circuit devient,

Relaiswindungen liegen. Die Stärke des Stroms in diesem Schliessungskreise ist zwar die neunfache, die magnetisirende Kraft desselben im Empfangsapparate R beträgt jedoch nur 0,9 von der des einfachen Stroms in der Gesammtzahl der Windungen und beim Widerstand L; gleichzeitig werden aber auch noch die innern Windungen des Relais R von dem jetzt ebenfalls auf dem kürzern Wege *c* 2 1 *r* zur Erde E gehenden fremden Strome durchlaufen, dessen Stärke neun Zehntel jenes einfachen Stromes beträgt, weil der Widerstand in seinem Stromkreise wesentlich von der Linie L und *einem* Widerstande W gebildet wird; die magnetisirende Kraft dieses fremden Stroms beläuft sich daher im Relais der sprechenden Station nur auf 0,81, in dem Relais der fremden (empfangenden) Station dagegen auf 0,9, weil der Strom in dem letztern Relais sämmtliche Windungen durchläuft; desshalb werden sich in der sprechenden Station beide Stromwirkungen noch (fast) ausgleichen, auf der empfangenden Station dagegen wird das Relais ansprechen. Während endlich beide Stationen zugleich ihre Taster niederdrücken, sind beide Batterien kürzer geschlossen, die Linie L und die innern Windungen des Relais beider Stationen stromfrei und beide Stationen sprechen auf die Ströme in den äussern Windungen mit der magnetisirenden Kraft 0,9 an.

Wenn nun auf einer mangelhaft isolirten Linie gearbeitet werden soll, so wird, nach Winters Meinung, auf jeder Station ein *schwacher* Strom durch das Relais in die Leitung gehen und auf dem eigenen Relais ein Zeichen hervorzubringen streben, doch könne man diesem dadurch vorbeugen, dass man dem Relais eine gleich grosse Neigung gebe, ein Zeichen erscheinen zu lassen, aber im entgegengesetzten Sinne wie jener Stromverlust, was bei den polarisirten Relais ganz leicht sei. Es wird indessen die Stärke dieses Stromverlustes ganz wesentlich bedingt sein durch die Summe und Lage der Ableitungen auf der Linie L und desshalb könnte wohl unter Umständen die Möglichkeit seiner Ausgleichung im Relais fraglich werden.

Der Grundgedanke dieser Winterschen Einschaltung ist übrigens ebenfalls nicht neu; ich lernte ihn in seiner Verwendung für das einfache Sprechen schon Anfang 1856 in Wien kennen, als ich mich für den praktischen Telegraphendienst vorbereitete.

Eine (von ihm selbst jedoch als minder vollkommen bezeichnete) Abänderung seiner Methode erhält Winter, indem er einen Punkt *u* des Verbindungsdrahtes *c*2 durch eine Nebenschliessung mit einem Punkte *s* am Eintritte der Luftleitung L in das Relais verbindet, wobei der Widerstand der Nebenschliessung *us* etwa vier oder fünf mal so gross genommen werden soll, als

il est vrai, neuf fois plus grande que celle du courant simple circulant dans la totalité des spires et par la résistance L, mais son intensité magnétique dans l'appareil de réception R n'atteint que la neuvième partie de celle de ce dernier; en même temps, les spires intérieures du relais R sont encore parcourues par le courant de la station correspondante allant, lui aussi, à la terre E par le plus court chemin *c*21*r* avec une intensité s'élevant aux neuf dixièmes de celle du dit courant simple, parce que la résistance dans son circuit est formée principalement par la ligne L et *une* résistance W. La force magnétique de ce dernier courant n'est donc que de 0,81 dans le relais de la station qui émet les signaux, et par contre de 0,9 dans celui de la station d'arrivée, parce que le courant parcourt les deux enroulements de ce dernier relais; par conséquent, les effets des deux courants se compenseront (à peu près) dans la station de départ, tandis qu'à la station d'arrivée le relais émettra des signaux. Enfin, quand les deux stations abaissent en même temps leur manipulateur, les deux piles sont fermées en court circuit, la ligne L et les spires intérieures du relais des deux stations sont libres de courant et les deux stations correspondent au moyen des courants circulant dans les spires extérieures avec la force magnétique de 0,9.

Si l'on doit maintenant travailler sur une ligne dont l'isolation est défectueuse, alors, de l'avis de M. Winter, dans chaque station un courant *faible* s'écoulera sur la ligne par le relais et tendra à produire un signal sur ce relais; mais il serait possible de remédier à cet inconvénient en donnant au relais une tendance également grande pour produire un signal, mais dans le sens contraire à celui de la perte du courant; ce que l'on peut facilement obtenir avec les relais polarisés. Toutefois, l'intensité de cette perte de courant dépendra principalement de la somme et de la position des dérivations de la ligne L et la possibilité de la compenser dans le relais pourrait bien, en conséquence, devenir parfois douteuse.

L'idée fondamentale du mode d'intercalation proposé par M. Winter n'est d'ailleurs pas nouvelle non plus; j'en ai vu l'application à la transmission simple déjà au commencement de 1856 à Vienne, quand je m'y préparais au service télégraphique pratique.

M. Winter a apporté à sa méthode une modification (qu'il considère cependant lui-mème comme moins parfaite) en reliant un point *u* du fil de jonction *c*2 au moyen d'une ligne de dérivation, avec un point *s* situé à la place où la ligne aérienne L entre dans le relais. Dans ce cas, la résistance de la dérivation *us* doit être 4 ou 5 fois aussi grande que la résistance des bo-

der Widerstand der Relaiswindungen. Wenn nöthig, soll der Punkt *u* der Nebenschliessung *nus*, etwa durch einen Schleifcontact, veränderlich gemacht werden.

Winter zeigt sodann, wie sich beide Einschaltungen bei Benutzung von nicht polarisirten Relais, sehr einfach für Zwischenstationen anwenden lassen; man brauche nur den mit der Tasteraxe zu verbindenden Punkt näher an die Mitte des Relais oder der Nebenschliessung zu legen. Jede Zwischenstation könne dann, ohne eigene Batterien aufzustellen, mit jeder anderen Zwischenstation oder mit den Endstationen in's Gegensprechen eintreten. Bei Anwendung polarisirter Relais dagegen erhalte das Relais der Zwischenstation besser zwei Zungen oder Anker, welche auf Ströme der einen oder der andern Richtung ansprechen und den Lokalbatteriestrom durch den Schreibapparat schliessen. Ebenso könne man auch zwei Relais und zwei Taster auf der Zwischenstation anwenden.

Beim Niederdrücken eines Tasters geht die halbe Ladung der Linie L durch die mit dieser verbundenen Relaiswindungen; beim Emporgehen des Tasterhebels ladet dann die Batterie die Linie wieder, und diese Ladung geht ganz durch die Relaiswindungen. Um diese Ladungen und Entladungen unschädlich zu machen, schliesst Winter durch den Taster gleichzeitig den Strom einer Hilfsbatterie, durch die primären Windungen einer Inductionsspule, so dass bei Benutzung der ursprünglichen Einschaltung der Inductionsstrom beim Schliessen sowohl, wie beim Oeffnen der Hilfsbatterie entweder (doch minder vortheilhaft) durch die Relaiswindungen selbst oder durch eine besondere Windung am Relais geht und die Ladungs- und Entladungs-Ströme neutralisirt, während bei Benutzung der abgeänderten Einschaltung die vom Inductionsstrome durchlaufene Spule in die Nebenschliessung *us* zu liegen kommt.

Das Patent enthält ausserdem noch eine grössere Anzahl Vorschläge in Betreff des Gegensprechens nach derselben Methode auf unterseeischen Linien, namentlich: die Anwendung von Inductionsbatterien zur Compensation der statischen Induction der Linie; die Aufstellung je eines Condensators zu beiden Seiten des Empfangsapparates, wobei der eine Condensator mit dem Kabel, der andere mit dem Localstromkreise verbunden wird; die Einschaltung des Empfangsapparates in den Stromkreis einer Inductionsrolle, wobei ein Compensationsstrom bei Absendung eines telegraphischen Zeichens entweder zugleich mit durch die primären Windungen geht und so gar keinen Inductionsstrom auftreten lässt, oder ihn durch einen andern (durch

bines du relais. Au besoin, le point *u* de la ligne de dérivation *nus* devra être rendu variable par exemple au moyen d'un contact mobile. M. Winter montre ensuite comment l'on peut facilement utiliser ces deux systèmes d'intercalation pour les stations intermédiaires, au moyen de relais non polarisés. Il suffit simplement de reporter le point qui doit être relié à l'axe du manipulateur plus près, au milieu du relais ou de la ligne de dérivation. Chaque station intermédiaire peut alors, sans faire usage de pile spéciale, correspondre simultanément en sens contraire avec toute autre station intermédiaire ou avec les stations extrêmes. Quand on emploie des relais polarisés, il vaut mieux alors intercaler dans le relais deux armatures ou ancres qui sont mises alternativement en mouvement par les courants de l'une et de l'autre direction et ferment le circuit du courant de la pile locale au travers de l'appareil écrivant. L'on peut également faire usage dans la station intermédiaire de deux relais et de deux manipulateurs.

Quand on abaisse un manipulateur, la moitié de la charge électrique de la ligne L passe par les bobines du relais qui sont reliées avec cette ligne et quand le levier du manipulateur se relève, la pile charge de nouveau la ligne, et cette charge passe alors toute entière par les bobines du relais. Pour détruire l'effet nuisible de ces charges et de ces décharges, M. Winter, au moyen du manipulateur, ferme en même temps le circuit d'une pile auxiliaire, par les spires primaires d'une bobine d'induction, de sorte qu'avec l'intercalation primitive, le courant d'induction circule dans le relais quand le circuit de la pile auxiliaire est fermé aussi bien que lorsqu'il est ouvert, soit par les bobines du relais elles-mêmes (disposition moins avantageuse), soit par un enroulement spécial et qui neutralise alors les courants de charge et de décharge, tandis qu'en appliquant le mode d'intercalation modifié, la bobine parcourue par le courant d'induction arrive à se trouver dans le circuit de dérivation *us*.

Le brevet de M. Winter contient, en outre, un grand nombre d'autres propositions pour l'application de la transmission en sens contraire d'après la même méthode sur les lignes sous-marines; notamment, l'emploi de piles d'induction pour la compensation de l'induction statique de la ligne; l'adjonction d'un condensateur sur chaque côté de l'appareil de réception, l'un de ces condensateurs étant relié avec le câble et l'autre avec le circuit du courant local; l'intercalation de l'appareil de réception dans le circuit d'une bobine d'induction, cas auquel, lors de la transmission d'un signal télégraphique, un courant de compensation, ou bien passe aussi par les spires primaires et ne laisse ainsi se produire aucun courant d'induction, ou bien compense ce

die vom Compensationsstrome durchlaufene zweite primäre Rolle inducirten) Inductionsstrom im Empfangsapparate ausgleicht; die Ersetzung der Inductionsrollen oder des Condensators durch eine sog. »Induction bridge«, d. h. eine Art Wheatstoner'scher Brücke, bei welcher zwei Gegenseiten um einen gemeinschaftlichen Eisenkern gewunden werden, so dass der in die Diagonale eingeschaltete Empfangsapparat zwar nicht auf constante Ströme, wohl aber auf die bei Stromstärkenänderungen auftretenden Inductionsströme anspricht, wobei zugleich beim Gegensprechen gleichzeitig mit dem abzusendenden Strome ein localer Strom in einer dritten Umwickelung jenen Eisenkern umkreist.

Schlusswort.

Nachdem im Vorhergehenden die Gegensprecher von Vaes, Stearns, Preece und Winter eingehend besprochen und mit den ältern Gegensprechern verglichen worden sind, erscheint es nun zunächst geboten, die Ergebnisse dieser Vergleichung übersichtlich zusammenzustellen.

1) Es ist zuerst von neuem nachgewiesen worden, dass der Fehler, mit welchem Vaes, Stearns und manche Andere die von Siemens-Halske und von Frischen angegebene Methode des Gegensprechens behaftet glauben, dieser Methode gar nicht anhaftet. Es ist daraus gefolgert worden, dass die von Vaes und Stearns zur Beseitigung jenes vermeintlichen Fehlers, welcher in dem *Schweben des Tasters* liegen soll, angewendeten Mittel völlig überflüssig sind; es ist sodann dargethan worden, dass diese Mittel dem Apparate nur seine Einfachheit rauben, dass sie desshalb nicht allein durchaus unnöthig zum Gelingen des Gegensprechens sind, sondern dass es sogar gewiss nicht auf ihre Rechnung zu schreiben ist, wenn das Gegensprechen jetzt ohne Anstand gelingt und sich ausbreitet, während es früher sich nicht einzubürgern vermochte.

2) Der *Klopfer* ferner, welchen Stearns in Verbindung mit dem Taster bei seinem Gegensprecher anwendet, mag ein Zugeständniss an die amerikanischen Verhältnisse sein, zum Gegensprechen nöthig oder nur förderlich ist er nicht, ihm kann also auch der Gegensprecher von Stearns seinen Erfolg nicht zu verdanken haben und diess ist um so unbestreitbarer, da ja Stearns diesen Klopfer manchmal auch weglässt und statt seiner dann einen (noch unschuldigeren) Klopfer im Localstromkreise einschaltet.

3) Der *Condensator*, mit welchem Stearns (und in anderer Weise auch Winter) seinen Gegensprecher aus-

courant dans l'appareil de réception par un autre courant d'induction (induit par la seconde bobine primaire que parcourt le courant de compensation); la substitution aux bobines d'induction ou au condensateur d'un instrument appelé « pont d'induction », c'est-à-dire d'une espèce de pont de Wheatstone, dans lequel deux côtés opposés sont enroulés autour d'un noyau en fer commun, de telle sorte que l'appareil de réception intercalé dans la diagonale ne produit pas les signaux par l'action des courants constants, mais par celle des courants d'induction résultant des variations dans la force des courants et, en outre, lorsqu'on utilise la transmission en sens contraire, un courant local circule dans un troisième enroulement autour de ce même noyau en fer en même temps que le courant émis.

Conclusion.

Après avoir, dans ce qui précède, discuté d'une manière détaillée les appareils de transmission en sens contraire de MM. Vaes, Stearns, Preece et Winter, et après les avoir comparés avec les anciens appareils, il nous paraît maintenant utile de résumer les résultats de cette comparaison.

1) Il a été démontré, en premier lieu, que le défaut attribué par MM. Vaes, Stearns et d'autres personnes, à la méthode de correspondance simultanée en sens opposé de MM. Siemens-Halske et Frischen, n'existe en réalité pas. Il en a été conclu que les moyens employés par Vaes et Stearns pour parer à ce soi-disant défaut qui se manifesterait dans le *moment de suspension du manipulateur*, sont entièrement superflus. Nous avons ensuite fait voir que ces moyens ne faisaient que nuire à la simplicité de l'appareil et que, par conséquent, ils sont non seulement inutiles pour la réussite de la transmission en sens contraire, mais ne peuvent certainement être la cause pour laquelle la transmission en sens contraire réussit maintenant sans difficulté et prend de l'extension, tandis qu'antérieurement elle n'avait pu se vulgariser.

2) En outre, le *frappeur* ajouté par M. Stearns au manipulateur, dans son appareil de transmission en sens contraire, peut être une concession faite aux conditions de la télégraphie en Amérique, mais il n'est pas nécessaire ni même utile pour la transmission en sens opposé et ce n'est donc également pas à ce frappeur que l'appareil Stearns peut devoir son succès; ceci est d'autant plus incontestable que M. Stearns le supprime souvent et le remplace par un autre frappeur (encore plus innocent) qu'il intercale dans le circuit du courant local.

3) Le condensateur que M. Stearns (et aussi M. Winter, mais d'une autre façon) a ajouté à son appareil de

rüstet, bedingt ebenfalls nicht, den jetzigen Erfolg beim Gegensprechen; denn Stearns sagt ja ausdrücklich, der Condensator sei nur auf längeren oberirdischen und auf unterseeischen Linien von wesentlichem Nutzen.

4) Noch weniger endlich liegt in dem von Stearns benutzten *Widerständen* w_1 und w_2 (Fig. IV) oder in dem von Vaes angewendeten *Widerstand k* (Fig. I) eine Verbesserung des Gegensprechers von Siemens und Frischen; denn diese Widerstände fügten Stearns und Vaes nur bei, um einen Nachtheil *ihres Hilfshebels h* (den momentanen kurzen Schluss desselben) unschädlich zu machen und zugleich einen andern Uebelstand auszugleichen, welcher der von ihnen gewählten *Einschaltung der Batterien* (mit entgegengesetzten Polen zur Erde) anhaftet, bei der Batterieeinschaltung von Siemens und Frischen aber gar nicht vorhanden ist, und dabei nimmt Stearns die Stromschwächung durch diese Widerstände obendrein mit in den Kauf.

5) Da ausserdem noch das *Relais* von Vaes und von Stearns dem einen Relais von Siemens und Frischen, beziehungsweise dem Relais von Maron vollständig gleicht, so können, wenn die Gegensprecher von Vaes und Stearns vorzüglich und wirklich besser arbeiten, als die älteren, die Ursachen davon nur in *ausserhalb der Apparate selbst* liegenden Verhältnissen zu suchen sein; in diesem Falle würden dieselben Verhältnisse aber offenbar auch dem Gegensprecher von Siemens-Halske, Frischen und Andern in ganz gleicher Weise zu statten kommen.

6) Bei dem Gegensprecher von Preece, mit Ausgleichung zwischen dem *unverzweigten Strome* und *dem einen seiner Zweigströme*, könnte (ungeachtet der unvollkommenen Batterieausnutzung) wohl ein Vorzug darin liegen, dass jede Veränderung des Widerstandes in dem von der Linie gebildeten Zweigstromkreise zugleich auch eine Veränderung in der Stärke des unverzweigten Stroms im Gefolge hat, und dass sich desshalb bei Schwankungen im Isolationszustande der Linie vielleicht seltener ein Bedürfniss zur Abänderung und Regulirung der Ausgleichungswiderstände fühlbar machen wird. Allein trotzdem wollte doch der Gegensprecher von Preece früher ebenfalls nicht zufriedenstellend arbeiten.

7) Der Wintersche Vorschlag endlich erinnert zugleich an Gintl's Gegensprecher (insofern bei ihm die Ausgleichung im eigenen Relais durch die Ströme zweier verschiedenen Batterien erzielt wird) und an die von Dr. J. B. Stark in Wien und Dr. E. Edlund in Stockholm befürwortete Abänderung des Gegensprechers von Siemens-Halske und Frischen (insofern den sich

transmission en sens contraire, n'est pas non plus une condition de la réussite de ce système, puisque M. Stearns lui-même dit expressément qu'il n'a d'utilité réelle que pour la transmission sur de longues lignes terrestres et sur les lignes sous-marines.

4) On peut encore moins considérer comme un perfectionnement de l'appareil de transmission de MM. Siemens-Halske et Frischen les *résistances* w_1 et w_2 (fig. IV) employées par M. Stearns ou *celle* qu'a employée M. Vaes (fig. I); parce que MM. Stearns et Vaes n'ont ajouté ces résistances que dans le but de parer à un inconvénient de leur levier auxiliaire *h* (la fermeture momentanée de la pile en un court circuit) et pour remédier en même temps à un autre défaut qui affecte le mode d'intercalation qu'ils ont adopté pour les piles (en les reliant à la terre par les pôles contraires), tandis que ce défaut n'existe pas dans le mode d'intercalation choisi par MM. Siemens et Frischen. Le système de M. Stearns a de plus l'inconvénient de l'affaiblissement du courant par ces mêmes résistances.

5) Le *relais* de Stearns et de Vaes ressemblant, en outre entièrement à celui de Siemens et de Frischen, et respectivement à celui de Maron, on doit, si les appareils de Vaes et de Stearns fonctionnent réellement mieux que les anciens, chercher les causes de ce meilleur fonctionnement dans des circonstances tout-à-fait étrangères aux appareils eux-mêmes; dans ce cas, ces mêmes circonstances auraient évidemment la même valeur pour l'appareil de Siemens-Halske et Frischen.

6) L'appareil de transmission en sens contraire de M. Preece, dans lequel le *courant non partagé* est compensé par *l'un de ses courants de bifurcation*, pourrait (malgré l'utilisation incomplète des piles) présenter un avantage par le fait que chaque changement de la résistance dans le circuit de bifurcation formé par la ligne a, en même temps, pour conséquence une variation dans la force du courant non partagé, et que, par conséquent, quand l'état d'isolation de la ligne est variable, on éprouve plus rarement la nécessité de changer et de régler les résistances de compensation. Mais, malgré cet avantage, l'appareil de transmission en sens contraire de M. Preece n'a pu, non plus, fonctionner précédemment d'une manière satisfaisante.

7) La proposition de M. Winter, enfin, rappelle en même temps l'appareil Gintl (en tant que l'annulation des courants dans son relais est obtenue au moyen des courants de deux piles différentes) ainsi que la modification recommandée par MM. le Dr. J. B. Stark à Vienne et le Dr. E. Edlund à Stockholm, pour l'appareil de MM. Siemens-Halske et Frischen (en tant que l'on dirige les courants qui se

ausgleichenden Strömen verschieden zahlreiche Windungen und verschiedene Widerstände zugewiesen werden). Es wird daher auch diese Methode, über deren praktische Anwendung ich keine Kunde erlangt habe, weder von etwaigen Veränderungen in den beiden Batterien, noch von der Veränderlichkeit des Widerstandes in der Linie unbeeinflusst bleiben, sie wird aber dazu noch mit den Mängeln behaftet sein, welche Dr. E. W. Siemens an dieser ihm schon vor Stark patentirten Ausgleichungsweise gefunden und nachgewiesen hat (vergl. Zetzsche, Copirtelegraphen etc., S. 123—124).

Hat sich somit herausgestellt, dass *diese neuern Gegensprecher nicht vollkommner sind als die ältern*, dass also die Erfindung selbst zur Zeit noch keiner grössern Vollendung entgegengeführt ist, als vor fast 20 Jahren, dass man sie vielmehr mit voller Berechtigung damals eben so fertig nennen konnte, wie jetzt, dann muss die von den Zeitungen berichtete Thatsache, dass das Gegensprechen jetzt besser gelingt, als früher, andern Ursachen entspringen. Und solche Ursachen lassen sich auch auffinden.

Zunächst ist der *Linienbau* in den letzten 20 Jahren nicht unwesentlich verbessert worden. Obgleich nämlich Nebenschliessungen der Linie, so lange sie unverändert bleiben, den Betrieb des Gegensprechers nicht stören, so machen doch heftige Schwankungen in den Nebenschliessungen oder wechselnde Stromübergänge von einer Leitung zu einer andern, entlang der erstern hinlaufenden, ein wiederholtes Reguliren der Ausgleichungswiderstände nöthig und erschweren so das Gegensprechen wesentlich. Gerade solche Schwankungen aber sind durch die bessere Isolation unserer jetzigen Leitungen merklich vermindert worden und diess kommt natürlich dem Gegensprechen sehr zu statten.

Sodann ist jetzt das Bedürfniss einer möglichst vollkommenen Ausnutzung der Linien bei weitem dringender als in früheren Zeiten. Während nun der Gegensprecher (welcher doch nicht doppelt so viel leistet, als ein einfacher Apparat, so lange mit dem Gegensprechen nicht zugleich auch das Doppelsprechen gepaart werden kann) sich, weil er minder einfach ist und daher sein Verständniss und seine Bedienung tiefere Kenntnisse und grössere Aufmerksamkeit voraussetzt und erfordert, damals noch nicht Bahn zu brechen vermochte, findet das jetzige, durch das Arbeiten am Hughes, an den automatischen Apparaten u. s. w. in seiner Leistungsfähigkeit und Durchbildung wesentlich vorgeschrittene Personal den Gegensprecher einfach

compensent par de différents nombres de spires d'enroulements et par des résistances diverses). Cette méthode, dont l'application pratique n'est pas parvenue à ma connaissance, ne sera donc également pas exempte de l'influence des changements qui viendraient à se produire dans la force des piles, ni de celle de la variabilité de la résistance de la ligne; mais elle sera affectée, en outre, des défauts que M. le Dr. E. W. Siemens a signalés dans ce système de compensation pour lequel il avait déjà été breveté avant M. Stark.

S'il résulte donc de ces comparaisons que *ces nouveaux appareils de transmission en sens opposé ne sont pas plus parfaits que les anciens*, qu'ainsi l'invention même n'est pas actuellement arrivée à une plus grande perfection qu'il y a 20 ans et que l'on pouvait la considérer à cette époque comme aussi parfaite qu'aujourd'hui, le fait rapporté par les journaux que la transmission en sens opposé réussit maintenant mieux que précédemment, doit provenir d'autres causes. Et ces causes peuvent aussi être trouvées.

En premier lieu, *la construction des lignes* a été améliorée d'une manière notable pendant ces vingt dernières années. Quoique les dérivations de la ligne n'entravent pas le fonctionnement des appareils de transmission en sens contraire, aussi longtemps qu'elles restent invariables, des changements violents dans ces dérivations ou des passages intermittents des courants d'une ligne à une autre tendue sur le même parcours, nécessitent cependant un réglage répété des résistances de compensation et augmentent ainsi sensiblement la difficulté de la transmission en sens contraire. Mais ce sont justement ces variations qui ont été considérablement diminuées par la meilleure isolation de nos lignes actuelles, et cette amélioration a naturellement une grande importance pour la réussite de la correspondance en sens contraire.

En outre, le besoin d'une utilisation aussi complète que possible des lignes télégraphiques est aujourd'hui beaucoup plus urgent qu'auparavant. Tandis que l'appareil de transmission en sens opposé (qui ne rendra pourtant pas le double des services du simple appareil, aussi longtemps qu'on ne pourra le combiner avec la transmission double) n'avait pu arriver à cette époque à être appliqué utilement, parce qu'il est moins simple et que sa compréhension et sa manipulation supposent et exigent des connaissances plus approfondies et une plus grande attention, le personnel actuel dont l'aptitude et l'instruction générale ont considérablement progressé depuis lors, grâce à la pratique de l'appareil Hughes, des appareils automatiques, etc., doit trouver

genug, um seine Einführung nicht durch Widerstreben zu erschweren, und anziehend genug, um dieselbe durch williges Entgegenkommen fördern zu helfen.

Endlich wird auch noch die eine oder andere der Umwandlungen, welche sich inzwischen in der Betriebsweise der Telegraphen vollzogen hat, der Einbürgerung des Gegensprechers Vorschub leisten. So pflegt man z. B. jetzt nicht mehr ein möglichst weites Durchsprechen von der Aufgabestation jedes einzelnen Telegramms nach dem Bestimmungsorte desselben hin zu erstreben, sondern in passenden Entfernungen von einander, gewissen Stationen ein für alle mal den Auftrag zu ertheilen, die bis zu ihnen gelangenden Telegramme unbedingt zu übernehmen. Beim Gegensprechen aber ist (ähnlich wie beim Hughes) ein öfterer Wechsel der mit einander verkehrenden Stationen, wegen der dabei erforderlichen Abänderung der Ausgleichungswiderstände, höchst umständlich und aufhältlich, ein stehender Verkehr zwischen den nämlichen Stationen dagegen förderlich. Ferner lässt der jetzige telegraphische Dienstbetrieb die (beim Gegensprechen eben nicht vorhandene) Möglichkeit, dass der empfangende Beamte das Geben jederzeit sofort unterbrechen könne, wenn nicht als entbehrlich so doch als minder werthvoll erscheinen.

Nur die verbesserten Leitungen, das besser geschulte und geübte Personal und die zwingende Nothwendigkeit einer vollständigeren Ausnutzung der Leitungen sind es demnach, welche den Gegensprecher, jene bereits vor zwanzig Jahren gemachte und praktisch ausgeführte Erfindung, jetzt zu der ihm gebührenden Geltung und Anerkennung gelangen lassen, diese Anerkennung aber in allen Stücken an den Namen der wahren Erfinder zu knüpfen, ist eine Forderung der Gerechtigkeit und der geschichtlichen Wahrheit.

l'appareil de transmission en sens contraire assez simple pour ne pas en entraver l'introduction par sa répugnance, et assez attrayant pour la faciliter au contraire par ses bonnes dispositions.

Enfin, diverses transformations qui se sont opérées pendant ce temps dans le système d'exploitation des télégraphes sont aussi de nature à favoriser la vulgarisation de l'appareil de transmission en sens contraire. On ne cherche plus, par exemple, à faire transmettre chaque télégramme par la station de départ directement à la station d'arrivée en les mettant en communication sans intermédiaires aux plus grandes distances possibles, mais on donne, une fois pour toutes, l'instruction à de certains bureaux, séparés les uns des autres par des distances convenables, de recevoir tous les télégrammes qui leur parviennent. Or, pour la transmission en sens opposé (ainsi que pour la transmission par l'appareil Hughes), le changement fréquent des stations qui correspondent ensemble, est une grande cause d'embarras et de retards, par suite de la nécessité de changer les résistances de compensation, tandis qu'une communication permanente entre les mêmes stations contribue, au contraire, pour beaucoup à la faciliter. En outre, la faculté d'interrompre immédiatement à un instant donné l'émission des signaux (ce qui ne peut avoir lieu avec la transmission en sens opposé) ne paraît plus présenter dans les conditions actuelles du service télégraphique un avantage essentiel ni même bien appréciable.

L'amélioration des lignes, la meilleure instruction et l'aptitude plus grande du personnel, le tout joint à la nécessité urgente d'utiliser autant que possible les lignes télégraphiques, telles sont donc les principales causes qui ont fait attacher au système de transmission en sens opposé dont l'invention et l'application pratique datent déjà de 20 ans, tout l'intérêt et le prix qui lui sont dûs, et la justice, ainsi que la vérité historique, exige que l'on ne méconnaisse point à cet égard les mérites des premiers inventeurs.

Nous traduisons du ***Telegraphic Journal*** *la communication suivante faite à la Société des ingénieurs télégraphiques, ainsi que le compte-rendu de la discussion à laquelle elle a donné lieu dans l'assemblée ordinaire de cette Société, qui a eu lieu le 13 Mai dernier, sous la présidence de M. Latimer Clark.*

De la détérioration et de la préservation des bois pour les poteaux télégraphiques.

1° *Extrait d'une communication faite à la Société des ingénieurs télégraphiques, par M. W. Langdon.*

Le bois des poteaux se détériore de deux manières différentes, par la dessication et par la pourriture provenant de l'humidité. La première est une action lente de moisissure due à la présence d'une espèce de fongus qui détruit toute la force et la cohésion rigides du bois et le réduit en une poussière fine. Les poteaux y sont heureusement si rarement sujets que l'on peut s'abstenir d'en tenir compte. C'est la pourriture humide qui est leur grand ennemi. La pourriture humide est de deux sortes, *l'oxydation* et la *décomposition*. La première est une espèce de combustion lente ou d'érémacausie. Les matières albumineuses et nitrogènes de l'aubier fermentent sous l'influence de la chaleur et de l'humidité et réagissent sur la partie cellulaire et ligneuse qu'elles décomposent. Les vers, les insectes, les fongus, les animalcules, etc., s'introduisent dans les fibres du bois et désagrégent sa structure en y grandissant et en s'y multipliant. L'oxygène de l'air s'unit aux détritus et lentement mais sûrement la pourriture arrive.

C'est au point où la plus grande force est nécessaire que se dégradent les poteaux télégraphiques, c'est-à-dire à la ligne du sol, connue sous le nom de *ligne du vent et de l'eau*. L'explication s'en trouve dans ce fait que la condition d'un poteau télégraphique une fois planté devient promptement analogue à celle du milieu qui l'entoure. En même temps que la portion au-dessus du sol, si elle n'est pas protégée par la peinture ou par quelque autre préservatif oléagineux, se pénètre d'humidité à un degré presque égal à celle de l'atmosphère ambiante, la partie inférieure — l'extrême bout — se saturera d'humidité dont la densité devient d'autant moindre à mesure que l'on approche davantage de la ligne du sol. Cette humidité est due à l'absorption du sol contigu et aux infiltrations provenant de l'atmosphère. Outre la combustion lente, il existe une sorte de décomposition d'une nature mécanique à laquelle est due principalement la destruction de nos poteaux. Les petites parcelles d'humidité contenues dans les pores extérieures du bois s'échauffent d'abord au contact d'une atmosphère chaude, se volatisent et éclatant finalement sous les fibres délicates qui les emprisonnent, s'échappent dans l'air environnant. Cette action va se répétant sans cesse jusqu'à ce que la structure soit complètement détruite.

Les méthodes adoptées pour la préservation du bois sont de deux sortes, les unes s'appliquant extérieurement, les autres intérieurement. Les applications extérieures sont les suivantes :

1° le *séchage* qui consiste à empiler les poteaux de façon que l'air circule librement autour d'eux et favorise l'échappement de la sève;

2° la *carbonisation* et le *goudronage*.

La carbonisation consiste à brûler légèrement la superficie du poteau, quand il est sec, à une distance de six pieds ou plus de la base. Cette opération expulse la sève, détruit les pores ligneuses extérieures du bois en revêtant celui-ci d'une couche dure, arrête l'absorption et tue les germes de la vie animale et vegétale. Elle s'effectue sur un feu modéré. La portion carbonisée, ainsi qu'environ les 3 pieds qui sont au-dessus, est généralement enduite de goudron, alors qu'elle est encore chaude.

L'application intérieure des procédés préservatifs les mieux connus consiste :

1° à introduire dans les pores du bois un sel qui, s'unissant chimiquement avec l'albumine de la sève, le convertit en un composé insoluble;

2° à introduire une huile qui non seulement agit comme un antiseptique, mais encore rend le tissu ligneux imperméable.

Parmi les procédés de la première manière, plusieurs ont été expérimentés, mais les plus connus sont le procédé Burnet, le procédé au cyanure et le procédé Boucherie.

Le procédé *Burnet* consiste à imprégner le bois, quand il est sec, d'une solution de sulfate de zinc. Ce procédé ne paraît pas avoir été beaucoup employé dans ces dernières années. Dans le procédé au *cyanure*, le bois est imprégné d'une solution de sublimé-corrosif (chloride de mercure). Le procédé *Boucherie* est une injection au sulfate de cuivre dont on fait pénétrer une solution dans le bois par l'extrémité du poteau, sous l'action d'une forte pression. Les propriétés de ce procédé au point de vue de la durée paraissent varier considérablement.

Nous arrivons maintenant à la préparation du bois par l'huile et, de ce chef, nous n'avons à parler que du système connu sous le nom de créosotage. La créosote

n'est pas seulement un antiseptique, mais elle détruit tout germe végétal qui peut exister dans le bois. Son mode usuel d'application consiste à placer les poteaux dans un cylindre imperméable à l'air dont on a expulsé l'air qu'il contenait. La créosote est ensuite introduite dans le cylindre et injectée dans le bois, sous une pression variant d'après le contenu du cylindre. Avec la créosote, nous n'avons plus affaire avec un *absorbant de l'humidité* mais, au contraire, avec *une substance qui forme un obstacle direct à sa pénétration.* Si le bois est sec quand la créosote est appliquée, sous réserve d'une pression convenable, l'on n'a pas besoin de s'inquiéter du résultat. Mais si le bois est humide, il est probable que peu de temps après le cœur se pourrira, car c'est là que l'humidité a été refoulée. On ne doit pas oublier que le bois traité avec de la créosote n'est pas impénétrable aux rayons du soleil qui amènent l'huile à la surface. Un peu s'en évapore, tandis que le reste s'écoule le long du poteau, formant une petite masse autour de sa base, à la ligne du sol. Cette raison rend désirable que des poteaux de ce genre soient à toute occasion préservés par une couche de goudron.

La valeur de ces divers procédés est accusée par les résultats suivants:

1° la durée d'un poteau non préparé est de sept ans.

2° des bois étrangers spécialement choisis et préparés d'après le procédé Burnet ont duré sans réparation de dix-huit à vingt-quatre ans.

3° le bois préparé d'après le procédé Boucherie peut être considéré comme durant de dix à quatorze ans.

4° les poteaux créosotés plantés depuis vingt-cinq ou vingt-six ans paraissent être encore dans un parfait état de conservation.

Il ressort de là qu'avec les procédés classés sous le titre de conservation par un sel absorbant l'humidité, nous avons une extension variable et incertaine pour la durée du bois; mais, dans aucun cas, cette extension n'est aussi complète que ne l'assure la créosote qui expulse l'humidité. Tout bois préparé devient ce qu'en termes techniques l'on nomme cassant, c'est-à-dire qu'il se brise facilement en deux. Quand avec ce procédé la totalité du bois est pénétrée par l'imprégnation, sa résistance à la tension est affaiblie.

2° *Discussion de cette communication à l'assemblée de la Société des ingénieurs-électriciens, du 13 Mai dernier.*

M. *Langdon* dit devoir à l'obligeance de M. Culley de pouvoir fournir des échantillons de ce système particulier de créosoter le bois dont parle sa communication. M. Golsten a également envoyé un des poteaux plantés sur la section de Portsmouth en 1848—1849. Ce poteau a été enlevé dans le courant du mois dernier pour être montré à la Société comme un exemple de la durée du bois créosoté. M. le lieutenant Ramsay a, de son côté, présenté un échantillon d'un poteau imprégné d'après le système Boucherie et planté trois ans auparavant, dont la brisure a été faite tout près du niveau du sol. Ces échantillons confirment, aux yeux de M. Langdon, l'opinion exprimée dans sa communication que toutes les préparations employées pour arrêter la détérioration, tendent à détruire la flexibilité du bois. Dans le cours de la dernière discussion, M. Clark a demandé si quelqu'un avait jamais entendu dire qu'un bois créosoté se fût détérioré. Cette circonstance a engagé M. Langdon à écrire à quelques personnes pour leur demander si quelque fait de ce genre était venu à leur connaissance. Il a reçu des réponses de M. Newman, appartenant à la Compagnie London and North Western Railway; de M. Warwick, du chemin de fer du Midland, qui a expérimenté pendant 13 ans l'emploi du bois créosoté; de M. Cripps, de la Compagnie London, Brighton and South Coast Railway, qui a une expérience de 6 ou 7 ans; de M. Haynes, de la Compagnie Bristol and Exeter Railway, qui a une expérience de onze années, et de M. Sach, de la Compagnie Great Eastern, qui en a une de 12 ans. Tous ces Messieurs ont été d'accord que la créosote est le meilleur préservatif qu'ils aient rencontré et le seul dont les résultats aient été satisfaisants. Aucun d'eux n'a jamais eu connaissance qu'un bois créosoté eût été détérioré. M. Webber, cependant, a envoyé à M. Langdon un spécimen de ce qu'il appelle du bois créosoté et qui était dans un état de grande détérioration. Ce fragment de bois était accompagné d'une lettre où M. Webber disait avoir choisi cet échantillon parmi un grand nombre de pièces se trouvant au même degré de détérioration. Ces poteaux ont été employés depuis sept ou huit ans sous un pont près de Totnes, sur le South Devon Railway. Ils avaient été plantés dans un sol graveleux et dans une telle position que l'eau pouvait filtrer par leur base et s'écouler sous la voie ferrée. M. Webber ajoutait: «D'un autre côté, j'ai vu, l'été dernier, couper quelques poteaux créosotés plantés depuis vingt-huit dans le lit d'une rivière à marée. Ils étaient aussi sains que lorsqu'on les avait plantés.»

M. *W. H. Bateman* a attiré l'attention de M. Langdon sur une erreur qui s'est glissée dans la communication de ce dernier. Il y est dit que dans un des procédés, l'on emploie le sulfate de zinc. C'est le chloride de zinc que l'on aurait dû dire. M. Bateman a reçu une lettre de M. Saunders émettant des doutes sur l'exactitude de l'assertion faite par M. Haynes de l'existence actuelle de poteaux à douilles en fer, sur le

Bristol and Exeter Railway. M. Langdon étant entré à ce sujet en correspondance avec M. Haynes, celui-ci a non-seulement maintenu son assertion que plusieurs des poteaux plantés lors du premier établissement de la ligne subsistent encore actuellement, mais il lui en a même envoyé un comme spécimen. Le poteau envoyé porte encore les marques des anciens bras qui y avaient été fixés primitivement pour supporter les isolateurs N° 3, et ce fait constate son identité avec les poteaux primitifs. M. Woods, attaché à la même section de la ligne sur laquelle ces poteaux ont été plantés, a confirmé également l'information donnée par M. Haynes. Il n'est donc que juste de conclure de ces déclarations que M. Saunders doit avoir fait un malentendu.

M. *Spagnoletti* trouve dans le sujet de la communication de M. Langdon un intérêt considérable pour les personnes qui sont chargées des poteaux télégraphiques, car le bois constitue la partie la plus considérable de leurs dépenses. Par conséquent, tout ce qui est de nature à prolonger l'existence d'un poteau télégraphique a une grande importance. Une expérience de plusieurs années a démontré à M. Spagnoletti que cette prolongation dépend autant du choix du bois que de la manière de le préparer. Un bon et dur mélèze de montagne, abattu dans la saison convenable et bien séché avant d'être planté, durerait de sept à dix ans, sans aucune préparation. S'il est très-bon, ou d'une qualité extra, il durera un peu plus longtemps. Le goudronnage et la carbonisation sont, à son avis, de bons procédés, parce qu'ils garantissent contre les chances de végétation s'attachant aux poteaux. Plusieurs personnes sont opposées à cette méthode. Le système Boucherie ne paraît pas prolonger beaucoup la durée du poteau. M. Spagnoletti a mis sur le bureau un fragment d'un poteau imprégné d'après le système Boucherie et planté en 1866, qui était complètement détérioré quand on l'enleva en 1872. C'était un des nombreux poteaux qui avaient été achetés à Sir Robert Harvey. Les arbres dont ils provenaient avaient été plantés très-serrés, avaient cru rapidement et ne contenaient pas plus de 40 à 50 anneaux. M. Spanoletti croit qu'une des causes de la détérioration a été que les tissus et les pores des poteaux étaient si grossiers que l'humidité absorbée par le bois avait fait dissoudre la composition préservatrice qui s'était par conséquent écoulée hors du bois. Dans quelques-uns de ces poteaux, il n'y avait pas la moindre trace de la matière préservatrice, si ce n'est tout-à-fait au cœur même du bois. On a reconnu que le sulfate de cuivre a une action très-destructive sur les œuvres en fer qui attiennent aux poteaux, surtout quand elles sont de très-petites dimensions. Les fils de terre sur les poteaux n'ont en général que le diamètre N° 16, et ils sont bientôt détruits par le sulfate de cuivre. Le même effet s'est produit sur les fils d'arrêt et sur les bras de supports. La détérioration de quelques poteaux peut avoir aussi été occasionnée par ce fait que le bois était malade ou déjà mort avant d'avoir été soumis à l'imprégnation. Le procedé suivant est le procédé au cyanure que M. Spagnoletti a employé sur les poteaux d'une ligne d'environ 56 milles (90 kilomètres) établie en 1855. Ces poteaux, à l'exception d'un petit nombre, plantés dans un terrain crayeux, sont tous bons aujourd'hui. Un spécimen intéressant de poteau imprégné au cyanure consiste dans une pièce de bois posée comme traverse longitudinale sur le chemin de fer du Great Western en 1840, et dont l'aubier était encore parfaitement sain. M. Spagnoletti craint cependant que l'effet du cyanure sur les ouvrages légers en fer ne soit le même que celui de l'injection Boucherie. Deux livres de sublimé corrosif à 3 sh. la livre sont suffisantes pour préserver 50 pieds de bois, et le temps nécessaire pour préparer le bois est d'un jour par pouce et d'un jour en sus. Selon Faraday, le sublimé corrosif se combine avec la sève du bois fraîchement coupé et forme une composition insoluble; mais le procédé de l'injection avec la créosote semble le meilleur, s'il est bien exécuté et si le bois a été bien séché. Il présente, toutefois, l'inconvénient de rendre le bois extrêmement cassant. La créosote est, en outre, un préservatif très-douteux pour les poteaux plantés sur des chaussées publiques ou sur des terrassements de chemins de fer, parce que la chaleur du soleil l'absorbe. M. Spagnoletti avait planté il y a trois ans quelques poteaux créosotés et il a trouvé ensuite que les banquettes de la voie ferrée avaient été saturées de créosote sur une distance d'un yard (0^{m},91) autour du poteau. La chaleur du soleil fait pénétrer la créosote de haut en bas et elle descend au point que l'on désire préserver. Dans le cas sus-mentionné, toute la végétation environnant le poteau avait entièrement péri. La créosote n'a pas eu du tout une influence nuisible sur le fer, mais M. Spagnoletti a observé quelques cas où la créosote isole le fil de terre du support. En ce qui concerne les douilles en fer, elles sont fort employées maintenant. On en a essayé l'application sur la rampe de Wootton Basset. Les poteaux placés dans ces douilles ont été plantés il y a vingt ans; ils étaient bien conservés à l'époque où ils ont été enlevés, et quelques-uns d'entre eux sont encore actuellement en place. La seule difficulté que M. Spagnoletti trouve dans l'emploi des douilles de fer, c'est que l'on ne peut augmenter les dimensions du poteau sans être obligé d'y mettre une nouvelle douille. M. Preece a essayé de mettre à la base du poteau un sabot en fer, mais tous

les éléments naturels de détérioration sont restés dans le poteau. Si le bois avait été traité avec une composition préservatrice, elle aurait filtré dans l'encastrement et la durée du poteau aurait été considérablement prolongée. M. Spagnoletti a reçu d'un vieil inspecteur une lettre où celui-ci l'informe qu'il n'a jamais vu un poteau créosoté qui fût détérioré. Il lui donne la relation suivante d'une expérience faite avec de la créosote: « Je « viens d'abattre un vieux poteau sur la ligne de la « vallée de Severn. Je l'ai expérimenté en le perçant « depuis la base jusqu'au point à hauteur du sol, et en « faisant un autre trou transversalement. La base a « ensuite été bouchée et le trou rempli de créosote et « bouché au niveau du sol. Ayant fendu ensuite la base « j'ai découvert que rien de la créosote n'avait pénétré « dans le bois. Il n'y avait pas la moindre trace de la « pénétration de la créosote dans le bois à partir du « cœur du poteau, bien qu'elle ait été versée par le « centre. »

M. le professeur *Abel* fait remarquer que M. Langdon semble regarder la variabilité de l'action préservatrice du sel de cuivre sur du bois imprégné d'après le procédé Boucherie comme due à la dissolution du sel de cuivre. Lui, il doute fort que telle soit la vraie cause de cette variabilité. Il croit que la petite partie de sel de cuivre introduite dans le bois par ce procédé, se combine complètement avec certaines portions albumineuses du bois et les convertit en matières insolubles. C'est l'action qui s'opère dans ces substances albumineuses par suite de l'influence des sels métalliques qui produit l'effet préservatif. M. Abel pense que la pourriture du bois constatée dans certains cas doit être attribuée, moins à la dissolution du sel de cuivre qu'à l'accès de l'air dans le bois par le sol plus ou moins poreux dans lequel les poteaux sont plantés. Il est probable que si l'on plante un poteau dans de l'argile ferme ou dans un autre sol quelconque se rapprochant de la nature du roc dur, l'action protectrice sera beaucoup plus efficace que si l'on met le poteau dans un sol poreux, tel que du sable ou de la terre friable. M. Abel a eu, il y a seize ans, l'occasion de faire dans le service du matériel de train à Woolwich des expériences avec le procédé Boucherie, le procédé de l'injection au cyanure et d'autres, et les résultats généraux qu'il a obtenus ont été plutôt favorables au système Boucherie. On a constaté alors que le bois s'imprégnait rapidement de la composition Boucherie et, après un grand nombre d'années, on a observé que les échantillons de bois préparés d'après ce système avaient mieux résisté à la détérioration que les bois préparés avec d'autres sels métalliques. Ces expériences ont été faites sur du bois vert abattu à cet effet. Boucherie lui-même avait, déjà en 1841, fait des essais avec une grande variété de sels aussi bien qu'avec du sulfate de cuivre, par exemple des sels de mercure, de zinc, de chaux et d'autres bases, en les faisant pénétrer dans la sève du bois. Après plusieurs années d'expériences, il est arrivé à la conclusion que le sulfate de cuivre était la meilleure matière. M. Abel croit, toutefois, les opinions généralement et également partagées entre le procédé Boucherie et celui de l'imprégnation au cyanure. Il est indubitable que non-seulement le créosotage a une action antiseptique sur le bois, mais qu'il empêche également la détérioration en ne laissant pas pénétrer l'air. C'est la raison pour laquelle ce procédé est, généralement parlant, plus efficace que tout autre traitement par des sels métalliques. L'action antiseptique de la créosote est due à la présence de l'acide carbolique et de l'acide cresylique; et anciennement la créosote contenait une quantité très-considérable de ces agents importants. Mais dans l'intervalle de peu d'années, ces mêmes substances ont augmenté notablement de valeur, et la créosote oroinaire vendue dans le commerce ne contient plus ces matières dans les mêmes proportions qu'anciennement. En remontant même à dix années seulement, lorsqu'il examinait des échantillons de créosote pour une des grandes Compagnies de chemins de fer, M. Abel a trouvé de grandes différences dans les proportions de l'acide carbolique et de l'acide crésylique. Cette variation existe, sans doute, aujourd'hui dans une bien plus grande mesure. On n'est, par conséquent, pas à même de tirer des conclusions certaines des expériences antérieures en ce qui concerne à l'avenir l'action préservatrice de la créosote, en tant que cette action dépende de ses qualités antiseptiques et il est très-probable que l'on devra assurer l'efficacité particulière de la créosote en remplissant les pores du bois.

M. *E. Rolls* pense qu'en ce qui concerne les bois étrangers l'on doit être très-prudent avant de se prononcer pour ou contre telle ou telle espèce particulière; elles varient tellement suivant les conditions du climat, du sol et de l'élévation qu'il est presque impossible à quiconque n'est pas expérimenté dans le commerce du bois, d'éviter de donner la préférence à une espèce inférieure, en méconnaissant une espèce supérieure. Il a remarqué que dans sa communication M. Langdon condamne l'emploi du pin résineux, par ce motif qu'au bout d'un certain temps la résine, la térébentine, etc., qui forment son préservatif s'écoulent en ne laissant qu'une masse de tissus secs, courts et ligneux. Mais cela ne peut être le cas que pour quelques spécimens du genre, car on fait un très-grand usage du pin résineux de l'Orégon pour les principaux espars des vais-

seaux qui naturellement doivent avoir une grande force et dans tous les climats une grande résistance à la détérioration. M. Rolls est parfaitement d'accord avec le jugement de M. Langdon en faveur du mélèze. Tout bien considéré, il estime que l'emploi du mélèze se rapproche beaucoup de celui de la créosote. Ce bois se conserverait bien de 10 à 15 années et, même au bout de ce temps, il n'y aurait encore d'altéré que les couches extérieures. Si on les enlève jusqu'au bois sain et si l'on goudronne, ou si l'on carbonise et goudronne ce dernier, le poteau durera encore après plus longtemps que M. Rolls ne peut le dire. Mais il doit avouer qu'il s'agit d'un mélèze de qualité exceptionnel qui ne peut guère être obtenu pour le prix ordinaire des poteaux télégraphiques. On ne le trouve qu'à une certaine hauteur et il croît seulement dans les terrains les plus pauvres. On a l'habitude d'exiger des culasses naturelles, mais cela ne peut être toujours prudent. Le mélèze, même de la meilleure qualité, est souvent dans sa croissance altéré et vicié à l'intérieur de la culasse sans qu'il en résulte plus tard un préjudice pour le bois. En ce qui concerne la carbonisation et le goudronnage de ces poteaux et d'autres poteaux ordinaires, M. Rolls a toujours été d'avis que si le bois a été bien séché, ces procédés sont d'une grande utilité, sous la condition que l'opération soit bien faite, mais l'inattention qui se produit dans l'application de la théorie donne fréquemment lieu à une exécution pratique insuffisante. Si l'on prend un poteau et qu'on le rôtisse légèrement — ou plutôt si on le grille — à une distance considérable du feu, le premier effet sera analogue à celui du séchage au four, ou du séchage rapide; le second sera de rendre la matière albumineuse du bois insoluble et de l'empêcher de devenir ainsi un élément actif dans la détérioration future du poteau. On aura de la sorte obtenu l'un des résultats de l'injection au cyanure. Si maintenant l'on rapproche le poteau un peu plus près du feu, de manière à réduire une portion restreinte du bois extérieur en charbon (mais non en cendres), on entourera ainsi le poteau d'un puissant antiseptique, le carbone. En l'enduisant ensuite de goudron de houille, l'on ajoute un second antiseptique encore plus puissant sous la forme de ce que l'on nomme la créosote; et la résine éliminée formera une enveloppe imperméable. Quant au procédé Boucherie, M. Rolls croit avec M. Culley, M. Spagnoletti et d'autres encore, que cette méthode présente peu d'avantages et donne des résultats très-variables. Il a été obligé de renouveler beaucoup de poteaux imprégnés d'après le système Boucherie qui n'avaient pas plus de six ou sept années d'existence, et une fois même moins de deux ans. Tous ces poteaux étaient d'une couleur jaune ordinaire; mais il y avait sur la même ligne un certain nombre de poteaux injectés au cuivre, de la même espèce de bois (pin écossais) et d'une couleur noirâtre qui, bien qu'ils fussent de plusieurs années plus vieux que les jaunes, se trouvaient, sauf une ou deux exceptions, parfaitement sains. Cela lui a suggéré l'idée que peut-être le sulfate de cuivre dont on avait fait usage contenait du sel de fer et que ce dernier se combinant avec l'acide tannique et peut-être l'acide gallique existant dans le bois avait produit la couleur noire trouvée à l'intérieur. Il ne croirait pourtant pas que les tannates et les gallates qui se forment dans le sapin ou dans le pin soient en quantité suffisante pour nuire à leur préservation. L'on se demande naturellement alors si un mélange de sel de fer et de cuivre sert à prolonger la durée d'un poteau. M. Rolls n'a que peu ou point d'expérience au sujet de la préparation au cyanure. Le principe lui paraît correct. Le perchloride de mercure doit rendre insoluble l'albumine du bois, et le subchloride qui en résulte doit protéger le bois contre les attaques des insectes et des fongus; cependant, dans la pratique, cela ne paraît pas avoir toujours lieu, car un des ingénieurs du Croydon Atmospheric Railway l'a informé que, lors de la construction de cette ligne, on avait choisi pour les traverses du bois de la Baltique de la meilleure qualité et que l'on avait plongé ces traverses dans des cuves de bois contenant la solution de mercure. Ce bain terminé, les traverses ont été empilées et les cuves démontées et l'on trouva ensuite que le fond de ces dernières était pourri. Les traverses inférieures de chaque pile furent trouvées également dans le même état. Toutefois, avec un agent aussi énergique que la créosote, M. Rolls pense qu'on peut bien se dispenser d'employer les compositions mercurielles dont la propriété toxique attaque le corps humain, à l'intérieur et à l'extérieur. Bien exécuté, le créosotage répond parfaitement bien à toutes les exigences, et actuellement il est impossible de dire de combien il peut prolonger l'existence d'un poteau. On suppose, croit-il, que les bandages des momies égyptiennes étaient plongés dans un liquide contenant ce principe essentiel, et tout le monde sait combien merveilleuse est leur préservation. Avec la même chance, les poteaux de la ligne de Portsmouth et d'autres sections mentionnés par M. Langdon, resteraient en bon état jusqu'à l'an 6000 environ; un peu plus longtemps que la Société ne semble intéressée dans la question. On possède donc, dans la créosote, un agent préservatif répondant à toutes nos exigences, et il ne reste plus qu'à examiner son mode d'application. Tous ceux qui ont quelque expérience des poteaux créosotés doivent avoir remarqué que, sous l'influence d'un seul été, quelques-uns d'entre eux perdent

presque tout leur créosote et deviennent blancs, secs et cassants; quelques autres arrivent au même état, mais moins vite; d'autres au contraire, provenant de la même préparation à la créosote que les précédents, retiennent leur créosote, sont noirs et luisants, comme s'ils avaient été enduits de poix, et deviennent avec l'âge de plus en plus durs. M. Rolls croit que ces résultats différents sout dus dans chaque cas spécial à la qualité de la créosote et qu'en règle générale, dans la fabrication de ce produit, la distillation s'opère trop lentement; le liquide qui en résulte étant nécessairement très-volatile s'évapore alors plus ou moins à la chaleur du soleil et filtre hors du poteau. Mais, si la distillation est accélérée de façon à amener dans le récepteur une certaine quantité de matière goudronneuse, l'on obtient la créosote avec laquelle les poteaux durs et noirs ont été préparés. M. Rolls ne saurait pour quelle raison pratique on ne réussirait pas à obtenir cette créosote, mais, dans le cas où il en serait ainsi, la meilleure chose serait, sans doute, comme M. Langdon l'a suggéré, d'enduire l'extérieur du poteau d'une couche de goudron de houille. Ce moyen ne peut cependant être assez efficace, parce que son effet se limite seulement à la surface. Il y a un autre point qui pourrait mériter l'attention. Le Directeur de certains travaux de créosotage a dit à M. Rolls que les poteaux exposés quelque temps au soleil n'absorbent plus la créosote sous quelque pression qu'ils soient soumis. S'il en est ainsi, il est, naturellement, de la plus haute importance que les poteaux soient séchés à l'ombre. En ce qui concerne la question adressée par M. le Président au sujet des poteaux créosotés, M. Rolls peut la résoudre affirmativement. Sur la section de West-Moor du South Western Railway, il a dû renouveler plusieurs poteaux créosotés jusqu'à une profondeur d'un ou deux pouces et qui étaient dans un très-mauvais état. Ils étaient tous en sapin noir de Norvége.

M. *Langdon* répond qu'il avait espéré voir le corps des ingénieurs télégraphiques qui a une si longue expérience des bois utilisés pour le matériel télégraphique, communiquer à l'assemblée les résultats de ses expériences. Ce sujet est d'une importance incontestable pour le personnel des chemins de fer ainsi que pour le Gouvernement. Comme le mentionne sa communication, le Gouvernement pourrait opérer sur les poteaux une économie de L. 12,000 (fr. 300,000) par année, si l'on pouvait seulement prolonger la durée du bois de trois années et demie. En la prolongeant encore d'une seconde période de 3 ans $^1/_2$, l'économie serait doublée. La question est donc d'une importance majeure pour le succès financier de la télégraphie. Si l'on admet que la détérioration des poteaux provient de l'absorption par le bois de l'humidité du sol, il est clair que l'on doit créosoter les poteaux, soit partiellement, soit entièrement, ou leur donner une protection qui exclue l'humidité, de la partie du poteau enfouie dans le sol. L'effet du créosotage a été si bien décrit par M. le professeur Abel que M. Langdon ne croit pas nécessaire de s'y arrêter. Toutes les personnes intéressées dans la question seront reconnaissantes à M. Abel de ses observations. Il est hors de doute que la créosote a beaucoup dégénéré depuis ces dernières années en ce qui concerne ses qualités antiseptiques. M. Langdon espère que c'est un fait qui attirera l'attention de quelque membre de la Société lors de la prochaine session. Si la détérioration des poteaux provient de l'absorption de l'humidité du sol, il est alors opportun d'employer une espèce de bois moins coûteuse que celles dont il a été fait usage jusqu'ici. Il n'y aurait pas de raison qui empêchât d'utiliser le sapin écossais qui croît dans le pays même et que l'on peut trouver aussi fort que le mélèze. Il absorberait plus facilement la créosote, s'il pouvait être soumis à ce procédé et, dans le cas où il ne serait pas créosoté, le sapin écossais serait aussi bon que le mélèze pour l'application d'une composition de poix ou de goudron. Dans la dernière discussion, M. Bell a demandé quelques informations au sujet des poteaux plantés vers l'année 1855 sur la section de Basingstock à Salisbury du chemin de fer London and South-Western. M. Langdon n'est pas en mesure de dire positivement comment ces poteaux ont été renouvelés, mais il croit qu'il y a eu des renouvellements partiels jusqu'en 1865, et qu'en 1865 et 1866 la section a été généralement renouvelée. Une grande partie de la section a été remplacée en 1872. Les poteaux remplacés en 1872 faisaient peut-être partie de ceux qui avaient été plantés en 1866, en sorte que quelques-uns auront ainsi duré six ou sept ans. M. Langdon désire exprimer ses remerciements aux personnes qui ont contribué au succès de sa communication en lui envoyant des spécimens, ainsi qu'aux membres qui ont pris part à la discussion.

M. le *Président* dit qu'il serait bien difficile d'exagérer l'importance de cette discussion. Sous le rapport de sa détérioration rapide, le bois constitue un article important et coûteux de l'entretien des télégraphes. L'on a admis dans tout le cours de la discussion que tous les poteaux se pourissent à la base. Personne n'a mentionné la détérioration des parties supérieures. Ce cas s'est pourtant présenté, spécialement sur la côte occidentale de l'Ecosse. On a décrit plusieurs procédés pour préserver le bois, mais les membres qui ont pris part à la discussion sont presque tous tombés d'accord que le système d'injection à la créosote a donné les meilleurs résultats. Le bois peut se détériorer de deux

manières au moins: il peut se détériorer par suite de l'action ordinaire de l'érémacausie ou de la pourriture lente, et aussi par l'action des fongus. Les sels employés pour empêcher cette détérioration agissent de deux façons. Plusieurs d'entre eux transforment les substances albumineuses du bois en produits insolubles et éliminent ainsi tous ses éléments de détérioration, et quelques-uns — surtout quand les poteaux sont plantés sur des routes traversant des forêts — agissent principalement en détruisant le mycelium du fongus qui est une cause très-ordinaire de la pourriture des poteaux. La question de savoir comment la créosote peut être le mieux appliquée est une de celles qui doivent encore être étudiées. Les observations faites par M. Abel au sujet des qualités variables de la créosote, sont d'une grande importance. Cette variation est une question dont les télégraphistes devront se préoccuper désormais. Ayant été, il y a 20 ans, ingénieur de la Compagnie Electric Telegraph, M. le Président a dû prendre un grand intérêt au sujet de la présente discussion. C'est lui qui a imaginé quelques-unes des méthodes qui ont été discutées dans les deux dernières réunions, c'est-à-dire l'emploi de douilles en fer, le procédé du goudronnage et de la carbonisation, et celui de percer un trou dans le poteau et d'y verser de la créosote. Il croyait ce dernier procédé oublié et il en a répété récemment l'application. Il ne peut s'empêcher d'y attacher quelque importance et il pense qu'il mérite plus d'attention qu'on ne lui en accordé jusqu'ici. M. Walker lui a écrit que les poteaux entre Redhill et Croydon sont pour la plupart encore ceux qui avaient été plantés lors de l'établissement de la ligne par M. Cook en 1845. Ce sont des poteaux de sapin de Memel, imprégnés d'après le système Burnet. L'emploi du chloride de zinc est donc un procédé auquel on pourrait accorder quelque attention. M. le Président croit devoir terminer la discussion en exprimant à M. Langdon les vifs remerciements de toute l'assemblée pour son intéressante communication.

Bibliographie.

Publication italienne.

Trattato elementare delle misurazioni elettriche ad uso degli ispettori ed impiegati telegrafici di Latimer Clark. (Traité élémentaire des mesures électriques à l'usage des inspecteurs et employés par Latimer Clark) traduit en italien par L. T. Picco, inspecteur des télégraphes italiens. Un volume petit in-8° d'environ 300 pages, à Gènes, imprimerie de l'institut royal des sourds-muets, 1874. Prix 5 francs.

Dans le N° 13 du 1er volume du Journal télégraphique (25 Novembre 1870), nous avons déjà donné un compte-rendu de l'ouvrage original, édition de 1868, dont M. Picco vient de faire paraître la première traduction qui ait été publiée en italien. Cette traduction a été faite à la fois d'après cette même édition de 1868 et d'après une traduction publiée par les soins de l'Administration des lignes télégraphiques française beaucoup plus complète. En nous référant au compte-rendu précité pour tout ce qui faisait partie de l'édition originale de 1868, nous nous bornerons à parler ici des additions empruntées à la traduction française et qui consistent principalement dans des tableaux donnant la réduction des mesures anglaises en mesures métriques et dans une troisième partie dont a été enrichi l'appendice de l'édition première.

Cette troisième partie de l'appendice renferme un recueil étendu de formules établies pour procéder aux mesures électriques par des électriciens distingués, tels que MM. Latimer Clark, Robert Sabine, Varley, Siemens, L. Schwendler, Culley, Wiedemann, Wheatstone, etc., ainsi que plusieurs tables reproduisant les résultats obtenus par le calcul ou par l'expérience sur l'emploi comparatif des différentes matières utilisées dans la construction des câbles ou des lignes terrestres et autres questions intéressant l'exploitation des télégraphes.

L'édition de 1868 est ainsi heureusement complétée par de nombreux renseignements empruntés aux travaux postérieurs et qui sont le fruit d'une expérience plus complète.

Nouvelles.

Les sections de la ligne de Portugal au Brésil comprises entre Lisbonne et Madère et entre St-Vincent et Pernambuco ont été mises en service, la première le 18 et la seconde le 23 de ce mois. La section de Madère à St-Vincent fonctionnant déjà depuis le 28 Mars dernier (voir Journal télégraphique, IIe volume, N° 28), la communication télégraphique se trouve maintenant établie sans interruption avec le Brésil et les Etats de l'Amérique du Sud dont le réseau se rattache au réseau brésilien.

Les taxes pour la dépêche de 20 mots sont fixées à partir de la côte portugaise à 46 francs pour Madère, 61 pour St-Vincent, 141,50 pour Pernambuco, 196,50 pour Para et Bahia, 221,50 pour Rio de Ja-

neiro et 250,50 pour Santos, Sta-Catherina et Rio Grande do Sul.

Pour le moment il n'est pas admis de taxe réduite pour la dépêche de 10 mots. Au-dessus de 20 mots, la taxe augmente de moitié par série de 10 mots.

* * *

The Court Journal annonce que par suite du grand succès du système de transmission, dit le Duplex, au moyen duquel on peut par un même fil transmettre simultanément des dépêches dans des directions opposées et obtenir ainsi une grande réduction de travail manuel, le Post-Office se préoccupe d'une réduction immédiate de 50 % des taxes actuelles et procède à des enquêtes en vue de ce projet. La difficulté d'agrandir les bureaux pour l'augmentation des appareils et le personnel plus nombreux qui seraient certainement nécessaires semble actuellement le seul obstacle à prendre en considération.

* * *

M. Frelinghuysen de New-Jersey a présenté, le 18 Mai dernier, au Sénat américain un bill proposant d'accorder à un groupe d'entrepreneurs désigné le droit d'établir et d'exploiter une ou plusieurs lignes sous-marines destinées à relier les côtes de l'Amérique à celles de l'Asie, sous la condition que la pose des câbles soit commencée dans l'intervalle des trois années qui suivront l'adoption de cette proposition. Le bill demande également que le secrétaire d'Etat de la marine soit autorisé à mettre un ou plusieurs vapeurs à la disposition des entrepreneurs pour les assister dans les travaux de sondage, dans la pose et l'immersion des câbles, dans le transport des matériaux, et leur prêter généralement toute l'aide de nature à favoriser le succès de l'entreprise.

(Journal of the telegraph).

* * *

La *Deutsche Post* annonce que le tarif des correspondances télégraphiques échangées à l'intérieur de la Russie vient d'être réduit dans des proportions qui représentent une diminution d'environ 50 % des chiffres actuels. D'après le même journal, les nouvelles taxes entreraient en vigueur le 1er Juillet (style russe) c'est-à-dire le 13 du mois prochain.

* * *

Le *Money Market Review* annonce la fusion des Compagnies West India and Panama et Central American Telegraph. Ces Compagnies dont le réseau se relie aux lignes de la Compagnie Cuba Submarine servent de trait d'union entre les deux Continents américains. Pour que la jonction soit complète, il ne reste plus à ouvrir que le câble de Para à Demerara dont la pose sera, selon toute probabilité, achevée très-prochainement.

L'on pourra, dès-lors, correspondre avec l'Amérique du Sud par deux grandes routes, à savoir d'un côté par la ligne directe de Lisbonne à Pernambuco dont nous annonçons plus haut la récente ouverture; et de l'autre par l'intermédiaire des câbles de la Compagnie anglo-américaine, des lignes des Etats-Unis, des câbles qui desservent les îles des Antilles jusqu'à Demerara et du câble de Demerara à Para où l'on retrouve les lignes de la Compagnie Western Brazilian qui se rattacheront elles-mêmes bientôt dans le Sud avec le réseau de Montevideo, de la République argentine et du Chili.

* * *

Des dépêches reçues au Département de la marine des Etats-Unis annoncent que le steamer du Gouvernement américain Tuscarora, commandant Belknap, chargé de faire des sondages en mer profonde pour déterminer la route la plus propre à l'immersion de câbles reliant la côte occidentale de l'Amérique aux côtes du Japon et de la Chine a quitté Honolulu le 15 Mars dernier et est arrivé à Yokohama le 27 Avril suivant, après avoir fait 62 opérations de sondage, dont la plus profonde a été de 3,287 brasses. Ce bâtiment explore maintenant les côtes du Japon et doit revenir en Amérique en procédant à une série de sondages par Toaga et les îles Aléoutiennes.

* * *

D'après la *Deutsche Post* le nombre des stations télégraphiques établies à Berlin en vue des services municipaux et de police s'élève à 79, avec 72 appareils pour les incendies. La longueur des rues sous lesquelles est enfoui le réseau télégraphique est de 94 kilomètres, la longueur des câbles de 172,72. Le nombre des dépêches expédiées s'est élevé l'année passée à 77,515.

Erratum.

Dans le Numéro 29 du 25 Mai dernier, page 452, 1re colonne, ligne 16, au lieu de *deux Etats limitrophes,* lire *deux Etats non limitrophes.*

IMPRIMERIE RIEDER & SIMMEN A BERNE.